Inwestor:

GMINA WROCŁAW

PLAC NOWY TARG 1/8

50-141 WROCŁAW

Przedstawiciel Inwestora:

Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta we Wrocławiu

ul. Długa 49

53-633 Wrocław

Jednostka projektowa:

BIURO PROJEKTÓW DRÓG I MOSTÓW

„BBKS-PROJEKT" Sp. z o. o.

UL. OJCA BEYZYMA 10/1, 53-204 WROCŁAW, TEL. (71) 364 79 80, FAX (71) 364 79 90

www.bbks-projekt.pl; e – mail: sekretariat@bbks-projekt.pl

Stadium:	*Zamierzenie budowlane*
Projekt wykonawczy	**ROZBUDOWA ULICY ŚLĘZOUJŚCIE OD ULICY RĘDZIŃSKIEJ DO ULICY POTOKOWEJ WE WROCŁAWIU**
Nr tomu: **PW 08**	*Tytuł opracowania* **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANEYCH (STWiORB)**
Branża: **-**	

Stanowisko	*Imię i Nazwisko*	*Numer uprawnień*	*Podpis*
Opracowała:	mgr inż. Dorota Wolińska-Janosz	244/DOŚ/07	Janosz

Nr umowy:	*Data:*	*Nr egzemplarza*
TZU/TRP/374/299/2018	**05.2018**	1

SPIS TREŚCI

DM-00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE 5
D-00.00.01. ZAPLECZE WYKONAWCY 27
D-01.01.02. WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH 29
D-01.02.01. USINIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW 33
D-01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU 37
D-01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG 39
D-02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH 43
D-02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW 53
D-04.01.01. KORYTOWANIE WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA 67
D-04.02.01.A. WARSTWA ULEPSZONEGO PODŁOŻA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ LUB GRUNTU NIEWYSADZINOWEGO 71
D-04.02.01. WARSTWA ODSĄCZAJĄCA 85
D-04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH 93
D-04.04.02. PODBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ STABILIZOWANEJ MECHANICZNIE (0/31.5), PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ Z KRUSZYWA C90/3 99
D-04.05.01. PODBUDOWA POMOCNICZA, WARSTWA MROZOOCHRONNA Z MIESZANKI ZWIĄZANEJ SPOIWEM HYDRAULICZNYM 109
D-04.07.02. WARSTWA PODBUDOWY Z BETONU ASFALTOWEGO AC 22 P 119
D-05.02.11. FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO 135
D-05.03.05. WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 16 W 137
D-05.03.13. WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ SMA 11 151
D-06.01.01. HUMUSOWANIE 187
D-06.01.05. UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP 191
D-06.03.01. UZUPEŁNIENIE POBOCZY 199
D-08.01.02. KRAWĘŻNIKI BETONOWE 203
D-08.02.01. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ 209
D-08.02.07. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ 213
D-08.03.01. OBRZEŻA BETONOWE 217
D-08.05.01. ŚCIEKI DROGOWE BETONOWE PREFABRYKOWANE 221
D-08.05.03. ŚCIEKI ULICZNE Z KOSTKI KAMIENNEJ 227
D-09.01.01. ZIELEŃ DROGOWA 231
D-10.01.01. MAŁA ARCHITEKTURA 239
D-20.01.01. WYKONANIE PRZESŁONY PRZECIWFILTRACYJNEJ 243
D-01.03.02. PRZEBUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH 247
D-01.03.04A PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH PRZY BUDOWIE DRÓG 261
D-01.03.04B BUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH PRZY BUDOWIE DRÓG. MIEJSKIE KANAŁY TECHNOLOGICZNE - MKT 279
D-01.03.05. PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ 293
D-03.02.03 BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ 313
D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME GRUBOWARSTWOWE I PUNKTOWE ELEMENTY ODBLASKOWE 335
D-07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE I ELEMENTY BEZPIECZEŃSTWA RUCHU 345
D-07.05.01 BARIERY OCHRONNE STALOWE 361
D-07.07.01. BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO 371
D-03.01.01. PRZEPUST - ELEMENTY PREFABRYKOWANE 381
M-12.01.02. ZBROJENIE BETONU 385
M-13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY 395
M-13.02.01. BETON NIEKONSTRUKCYJNY 425
M-22.10.05 MURY OPOROWE Z KOSZY GABIONOWYCH 429
M-27.02.01 IZOLACJA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ 433
M-28.03.01 BALUSTRADY STALOWE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH 457
M-29.10.01. SCHODY NA SKARPIE 465
M-29.15.01 UMACNIANIE SKARP NASYPÓW I DNA 475

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

DM-00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Ilekroć w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) bądź Ogólnej Specyfikacji technicznej (OST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB). Niniejsze opracowanie stanowią wymagania ogólne, które należy mieć na uwadze czytając poszczególne specyfikacje dotyczące wykonania branżowych robót budowlanych n/w zadania. Specyfikacja Techniczna „Wymagania ogólne" może być powołana w specyfikacjach szczegółowych także jako DM-00.00.00.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania robót drogowych w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

1.3.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne wspólne dla wszelkich robót budowlanych objętych specyfikacjami technicznymi wymienionymi w spisie treści, a także dla innych robót w przypadku ich wystąpienia.

1.3.2. Opis robót tymczasowych

Roboty tymczasowe – to takie roboty, które są projektowane i wykonywane jako potrzebne do wykonania robót podstawowych ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych, chyba że istnieją uzasadnione podstawy do ich odrębnego rozliczania.

1.3.3. W różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i powinny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te powinny być uważane za integralną część Specyfikacji i odczytywane w powiązaniu z dokumentacją projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami. Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu (Datą Odniesienia) będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.1. Badania kontrolne – badania wykonywane przez Laboratorium Drogowe lub inne Badawcze Wykonawcy;

1.4.2. Badania sprawdzające – badania wykonywane na zlecenie Inżyniera przez Laboratorium Drogowe Zamawiającego;

1.4.3. Budowla drogowa – obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł)

1.4.4. Chodnik – wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

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

i zabezpieczeniem ruchu.

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

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

1.4.8. Inżynier – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót

i administrowanie umową.

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 z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnymi i pasami dzielącymi jezdnie.

1.4.12. Konstrukcja nawierzchni – układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

1.4.13. Korpus drogowy – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.14. Koryto – element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

1.4.15. Książka obmiarów – akceptowany przez Inżyniera rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Książce Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

1.4.16. Laboratorium Drogowe Zamawiającego – Laboratorium Drogowe , które wykonuje badania sprawdzające na zlecenie Inżyniera

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, zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST, zaakceptowane przez Inżyniera

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

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

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

f) **Warstwa odsączająca** – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

1.4.20. Niweleta – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

1.4.21. Objazd tymczasowy – droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruch publicznego na czas budowy.

1.4.22. 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.

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

1.4.24. Pobocze – część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystania do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

1.4.25. Podłoże – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

1.4.26. Podłoże ulepszone – wierzchnia warstwa podłoża leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

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

1.4.28. Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

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

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

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

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

1.4.33. Receptura (recepta) – wykaz składników mieszanki dobranych w optymalnych proporcjach, w celu uzyskania wymaganych właściwości fizyko-mechanicznych. Pożądana mieszanka po wbudowaniu, stanowi element konstrukcyjny nawierzchni, część korpusu drogowego, część budowli inżynierskiej, itp. Recepta zawiera dopuszczalne odchyłki od składu optymalnego, informacje o jakości składników oraz wskazówki co do kolejności ich wprowadzania do mieszanki.

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

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość dokumentacji projektowej i wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi posiadanymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

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

1.5.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa dzieli się na:

1) Dokumentację projektową - która została przygotowana dla Zamawiającego i została przekazana Wykonawcy.
2) Dokumentację projektową, którą opracowuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej.

Dokumentację projektową która zostanie opracowana lub zlecona w swoim imieniu przez Wykonawcę w ramach ceny kontraktowej zgodnie z wymaganiami zamawiającego opisanymi w kontrakcie, a w szczególności:

- Plan ochrony przeciwpowodziowej terenu budowy,
- Projekty warsztatowe,
- Projekty technologii i organizacji robót dla wszystkich robót objętych kontraktem, w tym w szczególności projekty odwodnienia wykopów i terenu prowadzenia robót,
- Projekty elementów i urządzeń technologicznych niezbędnych do realizacji robót (np. deskowań, rusztowań, pomostów, stanowisk technologicznych, ścianek szczelnych, zabezpieczenia wykopów i inne),
- Wszelkie dodatkowe projekt organizacji ruchu na czas budowy, w tym projekty objazdów tymczasowych i w razie potrzeby dróg tymczasowych, uwzględniające w przypadku uszkodzenia istniejących dróg objazdowych przez Wykonawcę ich remont po zakończeniu robót.
- Projekty dróg i urządzeń technologicznych zabezpieczających ciągłość ruchu pojazdów i pieszych na drogach oraz zapewniających dojazd i dojście do obiektów na odcinku prowadzenia robót,
- Projekty tymczasowych obiektów do przeprowadzenia wód istniejących cieków w czasie prowadzenia robót (grodze, rowy tymczasowe, rurociągi tymczasowe i inne),
- Plan dowozu materiałów po istniejącej sieci dróg uwzględniający nośność dróg i obiektów inżynierskich oraz ewentualny plan dróg technologicznych, które służyć będą do transportu materiałów,
- Programy Zapewnienia Jakości i harmonogramy wykonania robót,
- Program gospodarki humusem i jego wykorzystania oraz zagospodarowania nadmiaru humusu w porozumieniu z samorządami lokalnymi,
- Program gospodarki odpadami opracowany zgodnie z ustawą o odpadach,
- Projekt Zasilania zaplecza budowy,
- Projekty próbnego obciążenia.
- Dokumentacja powykonawcza.

W szczególności do obowiązków Wykonawcy należeć będzie:

a) opracowanie programu gospodarowania odpadami niebezpiecznymi, złożenie wniosku o jego zatwierdzenie i uzyskanie zatwierdzenia przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych
b) opracowanie i uzgodnienie planu ochrony przeciwpowodziowej terenu budowy
c) sporządzenie informacji o wytwarzanych odpadach oraz o sposobach gospodarowania wytworzonymi odpadami i złożenie jej do właściwego organu ochrony środowiska przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych
d) aktualizacja uzgodnień, głównie chodzi o uzgodnienie docelowej organizacji ruchu.

W przypadku stwierdzenia konieczności uzupełnienia Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego o rysunki szczegółowe niezbędne do prawidłowego wykonania prac, Wykonawca opracuje lub zleci w swoim imieniu te rysunki w ramach ceny kontraktowej. Powyższe opracowania podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Wszystkie projekty i inne dokumenty powinny być opracowane zgodnie z zapisami kontraktu, przekazanymi przez Zamawiającego dokumentami formalnymi, zapisami szczegółowych specyfikacji technicznych, a także zgodnie z obowiązującymi polskimi przepisami techniczno-budowlanymi. Przy opracowaniu projektów i przy realizacji kontraktu należy uwzględnić wszystkie wymagania stawiane w dokumentach formalnych, opiniach, uzgodnieniach i zatwierdzeniach załączonych Dokumentacji Projektowej. Projekty powinny być opracowane w zakresie niezbędnym do prawidłowego pod każdym względem zrealizowania wszystkich robót objętych kontraktem.

Projekty opracowywane przez Wykonawcę powinny zawierać wymagane prawem opinie, uzgodnienia i zatwierdzenia, a wszelkie wymagania, które będą w nich zawarte są obligatoryjne dla Wykonawcy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za poprawność opracowanej przez siebie lub zleconej w swoim imieniu przez Zamawiającego dokumentacji projektowej. Dokumentacja opracowana przez Wykonawcę lub przez niego zlecona podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Wykonawca składa do zatwierdzenia przez Inżyniera **cztery egzemplarze projektu**. Inżynier zwraca wykonawcy **dwa egzemplarze** projektu z zatwierdzeniem lub uwagami. Inżynier powinien wnieść uwagi i ewentualne zastrzeżenia dotyczące opracowanych i przedłożonych przez Wykonawcę projektów, z uwzględnieniem opinii Zamawiającego, w ciągu 28 dni od daty ich przedłożenia, a uwagi i ewentualne zastrzeżenia powinny być uważane za przyjęte przez Wykonawcę o ile nie oprotestuje ich pisemnie w ciągu 7 dni od daty ich otrzymania.

Wykonawca w zakresie opracowania i uzgadniania dokumentacji będzie się kierował wymogami określonymi w Specyfikacji.

Niezależnie od otrzymania akceptacji, pozytywnych opinii i zatwierdzeń projektów odpowiedzialność za prawidłowość ich wykonania spoczywa na Wykonawcy.

1.5.3. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca powinien bez zwłoki, wnieść poprawki do dokumentacji i rysunków w związku ze zmianami i modyfikacjami wprowadzonymi zgodnie z warunkami kontraktu w trakcie wykonywania robót.

Przed przekazaniem robót Wykonawca opracuje "**Operat Kolaudacyjny**" jako zbiór dokumentów budowy przygotowanych przez Wykonawcę, w szczególności dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi zgodnie z art. 3 pkt. 14) Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2018 poz. 1202 z późniejszymi zmianami), dokumenty potwierdzające, że wbudowane materiały zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami, wyniki badań, pomiarów i prób potwierdzających jakość wykonanych Robót,

1.5.4. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, STWiORB i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego 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 umowie z Wykonawcą.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, 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 wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.5. Zabezpieczenie terenu budowy

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje i uzgodni z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy i przedstawi go Inżynierowi do akceptacji. 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 przez zarządcę drogi i organ zarządzania ruchem drogowym i przedstawiona do wiadomości Inżyniera. Wprowadzenie poszczególnych etapów czasowej organizacji ruchu dokonuje Wykonawca w obecności Inżyniera oraz Zarządcy Drogi na warunkach określonych przez organ zarządzających ruchem na etapie zatwierdzania projektu tymczasowej organizacji ruchu.
W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w zaakceptowany przez Inżyniera sposób uzgodniony z zarządcą drogi oraz organem zarządzającym ruchem.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z zarządcą drogi oraz organem zarządzającym ruchem.

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, 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.

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.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera tablic informacyjnych zgodnie z właściwymi przepisami. Treść tablic będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą przez Wykonawcę dostarczone, zainstalowane, w razie potrzeby przenoszone w inne lokalizacje oraz utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Wykonawca w sezonach zimowych jest zobowiązany w ramach ceny umownej do zimowego utrzymania rozbudowywanego odcinka drogi objętego umową, tj. wykonania prac mających na celu zmniejszenie lub ograniczenie zakłóceń ruchu drogowego, wywołanych czynnikami atmosferycznymi, jak śliskość zimowa oraz opady śniegu zgodnie z przyjętymi przez Zamawiającego standardami Zimowego Utrzymania Dróg.

Wykonawca jest zobowiązany do bieżącego utrzymania stanu drogi przez cały okres budowy, tj. wykonywanie robót remontowych (obejmujących w szczególności uzupełnienie ubytków w nawierzchni betonem asfaltowym), robót konserwacyjnych i porządkowych oraz podejmowanie innych działań technicznych mających na celu zapewnienie, zgodnego z potrzebami ruchu drogowego, stanu technicznego drogi oraz sprawności i bezpieczeństwa ruchu, zarówno na odcinkach gdzie nie były jeszcze prowadzone roboty budowlane, trwają roboty lub zostały zakończone (tj. przez cały okres trwania realizacji zamówienia, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót).

Koszt zabezpieczenia terenu budowy jak również koszt wszelkich robót i urządzeń technologicznych niezbędnych dla zrealizowania kontraktu nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

1.5.7. Nadzór archeologiczny

Wykonawca poinformuje Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków o terminie rozpoczęcia i zakończenia wskazanych w pozwoleniach badań archeologicznych w terminie 7 dni roboczych.

1.5.8. Niewypały, niewybuchy

W razie natrafienia w czasie prowadzenia robót na niewypały/niewybuchy Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego przerwania robót, zabezpieczenia terenu oraz wezwania odpowiednich służb (policja, straż pożarna, pogotowie saperskie). Koszty zabezpieczenia terenu oraz akcji usunięcia niewypałów/niewybuchów poniesie Wykonawca.

1.5.9. 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 ma obowiązek między innymi:

a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
b) wyznaczyć miejsca na gromadzenie odpadów przed ich docelowym zagospodarowaniem; prowadzić selektywną zbiórkę odpadów nadających się do odzysku lub unieszkodliwiania, a odpady niebezpieczne gromadzić w szczelnych, oznakowanych pojemnikach; powstające odpady przekazywać tylko specjalistycznym jednostkom posiadającym zezwolenie na ich odzysk, utylizację, zbieranie i transport. **Utylizacja materiałów rozbiórkowych będzie obowiązkiem Wykonawcy robót na jego koszt**.
c) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

1) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
   a) Zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
   b) Zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
   c) Możliwością powstania pożaru.

Ponadto zgodnie Wykonawca na etapie realizacji przedsięwzięcia ma obowiązek prowadzić roboty zgodnie z warunkami Decyzji o Środowiskowych uwarunkowaniach.

W razie potrzeby Wykonawca zapewni i zainstaluje separatory i inne urządzenia ochraniające gleby i wody przed skażeniem w czasie trwania budowy i wykańczania robót.

1.5.10. Ochrona przeciwpożarowa

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

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

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

1.5.11. 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 Deklarację Właściwości Użytkowych 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 pylaste) mogą być użyte za zgodą Inżyniera 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 a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca.

1.5.12. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń napowietrznych, na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych 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 i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. W celu uniknięcia niesłusznych roszczeń odszkodowawczych ze strony właścicieli istniejących nieruchomości, Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych sporządzi inwentaryzacje stanu istniejącej zabudowy zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego, dokumentując stan techniczny tych obiektów. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób niebudzący wątpliwości, co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują.

Wykonawca uzgodni z użytkownikami terenu terminy i szczegółowy sposób realizacji robót przy założeniu doprowadzenia terenu po robotach do stanu pierwotnego. Koszty szkód poniesionych przez właścicieli terenów spowodowanych przez Wykonawcę poniesie Wykonawca.

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

W celu uniknięcia niesłusznych roszczeń odszkodowawczych przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca sporządzi dokumentację stanu technicznego istniejących dróg, znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości, wykorzystywanych do transportu Wykonawcy. Dane inwentaryzacyjne zawarte w dokumentacji Wykonawca potwierdzi u Zarządcy drogi za zgodne ze stanem faktycznym w danym dniu i zgłosi ten fakt do lokalnych władz samorządowych. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują.

Wykonawca będzie mógł transportować materiały i wyposażenie na i z terenu budowy wyłącznie po drogach, których stan został zinwentaryzowany w w/w sposób i potwierdzony u Zarządcy drogi. Jeżeli obsługa komunikacyjna realizowanej inwestycji będzie odbywała się drogami publicznymi Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia obsługi komunikacyjnej w odpowiednim zarządzie dróg podając trasy dojazdowe do placu budowy, lokalizację zjazdów, sposób utwardzenia zjazdów. Wykonawca zobowiązany jest do mycia samochodów wyjeżdżających z budowy i niezwłocznego usuwania zanieczyszczeń spowodowanych przez te pojazdy.

W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie lub zanieczyszczenie dróg lub obiektów zlokalizowanych w pasie drogowym lub w jego sąsiedztwie przez transport budowy Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt w uzgodnieniu z właścicielem drogi lub innym właścicielem uszkodzonego terenu lub obiektu.

1.5.13. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach i oznakowanych nośności obiektów mostowych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z występującymi ograniczeniami w tym zakresie i do dostosowania do nich sposobu dostaw materiałów, sprzętu i urządzeń na plac budowy. Rozpoznanie , o którym mowa powinno być wykonane na etapie sporządzania oferty, a wszystkie występujące ograniczenia należy uwzględnić w cenie kontraktowej. Zmiana warunków dojazdu w czasie trwania kontraktu stanowi jeden z elementów ryzyka Wykonawcy, które powinno być uwzględnione w cenie kontraktowej.

Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz do przewozu nietypowych wagowo lub gabarytowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

W przypadku spowodowania uszkodzeń istniejących nawierzchni , obiektów inżynierskich lub innych obiektów przez pojazdy Wykonawcy, Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z naprawą uszkodzonych dróg i obiektów, która zostanie przeprowadzona w uzgodnieniu z ich właścicielem.

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

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

W terminie wynikającym z warunków Kontraktu, Wykonawca opracuje i dostarczy Inżynierowi szczegółowy plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia („BIOZ").

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

1.5.15. 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.

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

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

1.5.16. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

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

1.5.17. 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. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

1.5.18. Wykopaliska

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. W przypadku ich odkrycia Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Kierownika badań archeologicznych i Inżyniera i postępować zgodnie z ich poleceniami. W przypadku stwierdzenia konieczności Wykonawca jest zobowiązany przeprowadzić badania weryfikacyjno-sondażowe i ratunkowe oraz wszelkie prace zabezpieczające na terenie objętym inwestycją. Wszelkie koszty związane z prowadzeniem w/w prac i badań ponosi Wykonawca.

1.5.19. Rozbiórki

Materiały rozbiórkowe, nieuszkodzone i nadające się do ponownego wbudowania, a nie przewidziane do ponownego wbudowania w niniejszej inwestycji po oczyszczeniu, posegregowaniu, ułożone na paletach zostaną przewiezione na Bazę Materiałową ZDiUM. Pozostałe materiały rozbiórkowe należą do Wykonawcy.

Materiały pochodzące z rozbiórek, nieposiadające pełnowartościowych właściwości materiałowych i nienadające się do wykorzystania do wbudowania, Wykonawca zutylizuje we własnym zakresie.

Koszty związane z odwozem, składowaniem, zagospodarowaniem i/lub utylizacją ponosi Wykonawca i powinny być wkalkulowane w cenę jednostkową rozbiórki.

Koszt związany z rozbiórką, transportem, zwałką, zagospodarowaniem i/lub utylizacją w/w materiałów Wykonawca uwzględni w cenie kontraktowej.

Elementy pochodzące z rozbiórek sieci uzbrojenia terenu Wykonawca zdemontuje i przetransportuje w miejsce uzgodnione z odpowiednim właścicielem zbrojenia sieci. W przypadku stwierdzenia przez Właściciela sieci uzbrojenia terenu, że elementy pochodzące z rozbiórek nie odpowiadają jego wymaganiom, Wykonawca zutylizuje we własnym zakresie.

Koszt transportu i utylizacji nie podlega osobnej zapłacie i Wykonawca uwzględni go w cenie kontraktowej.

2. MATERIAŁY

Jakakolwiek nazwa handlowa użyta w dokumentacji projektowej i STWIORB oznaczać będzie definicję standardu, określenie cech technicznych i jakościowych a nie specyficzny produkt do zastosowania w ramach kontraktu.

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi 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 wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia 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 wydobycia 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 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.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach kontraktowych, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera.

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 bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera, które zorganizuje i przygotuje własnym staraniem Wykonawca. Na wniosek Wykonawcy Inżynier może zezwolić na użycie tych materiałów do innych robót niż te, do których zostały zakupione jeśli nie będzie to sprzeczne z warunkami kontraktu.

Każdy rodzaj robót, w których zostaną zastosowane nie zbadane i nie zaakceptowane przez Inżyniera materiały (nie posiadające aktualnych Deklaracji właściwości użytkowych), Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie odebraniem, koniecznością usunięcia i niezapłacenia.

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWIORB będą przewidywać możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera 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. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

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.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera. Materiały należy składować poza strefami szczególnego zagrożenia powodzią tj. w strefach poza międzywałem rzeki.

2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

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

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

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

2.7. Akceptacja receptur

Co najmniej cztery tygodnie przed zaplanowanym wykonaniem mieszanek gruntowych, mineralnych, betonowych, mineralno-asfaltowych, Wykonawca przedstawi Inżynierowi receptury ich wykonania do zatwierdzenia. Wykonawca dostarczy do Laboratorium Drogowego Zamawiającego wszystkie materiały wyjściowe do uzyskania gotowych mieszanek w ilościach zapewniających możliwość przeprowadzenia badań sprawdzających.

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, zaakceptowanymi przez Inżyniera. W przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w zatwierdzonych przez Zamawiającego dokumentacji projektowej, STWIORB, oraz zatwierdzonych przez Inżyniera harmonogramach Wykonawcy.

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 kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i kopie dokumentów potwierdzających przeprowadzenia 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 o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone 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 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 po uzyskaniu przez Wykonawcę zgody zarządu drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia i uszkodzenia spowodowane jego pojazdami i innymi środkami transportu na drogach publicznych i prywatnych 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 i projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz z poleceniami Inżyniera.

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.

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.

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

Decyzje Inżyniera 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 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 powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera 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 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 poleceniami i ustaleniami przekazywanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

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

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,
- 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 może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania kontrolne 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 ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

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

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

Inżynier 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 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.

Koszty pobierania próbek przez Wykonawcę oraz koszty prowadzenia badań przez Wykonawcę są zawarte w cenie kontraktowej.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania kontrolne 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.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

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

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

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

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

Inżynier powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Ostateczna ilość badań sprawdzających zależy od warunków gruntowo-wodnych, technicznych i technologicznych występujących w czasie budowy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach

przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWiORB. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

W przypadku gdy przeprowadzone, na polecenie Inżyniera, powtórne i dodatkowe badania wykażą prawidłowość raportów Wykonawcy całkowite koszty badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Inżyniera.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały zgodne z wymaganiami określonymi w odpowiednich STWiORB , które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów technicznych,
2. Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
    a. Zharmonizowaną Normą Europejską, lub
    b. Europejską Aprobatą Techniczną
3. Krajową Deklarację Zgodności lub certyfikat zgodności z:
    a. Polską Normą, lub
    b. Polską Aprobatą techniczną
4. Jednostkowe dopuszczenie, w danym obiekcie budowlanym według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla której producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

W przypadku materiałów, dla których w/w 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.
Materiały dla których aprobaty techniczne wydano przed 01.01.2017 mogą być wykorzystywane do końca okresu ich ważności.
Jakiekolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy

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

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

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,

- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

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

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

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

(2) Książka obmiarów lub druki obmiarów

Książka obmiarów lub druki obmiarów stanowią 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

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

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

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

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów lub druków 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 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.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeśli STWIORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m^3 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

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.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny oraz będą uzupełnione odpowiednimi szkicami, których wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem oraz dokumentacją fotograficzną, skatalogowaną w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu jej wykonania oraz obiektu, który dokumentuje. Obliczenia wraz ze szkicami oraz dokumentacją fotograficzną będą każdorazowo załączone do dokumentów odbiorowych poszczególnych robót a ich wyniki zostaną zapisane w rejestrze obmiaru i potwierdzone przez Inżyniera.

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

- odbiorowi robót ulegających zakryciu
- odbiorowi robót zanikających,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

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

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

W przypadku stwierdzenia wadliwego wykonania robót Wykonawca usunie na własny koszt wadliwie wykonane prace wraz z pokryciem kosztu materiałów

Koszt przygotowania dokumentacji odbiorowej nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową. Wykonawca jest zobowiązany również do dokumentowania odbieranych robót w postaci fotograficznej. Dokumentacja ta powinna być skatalogowana w sposób nie budzący wątpliwości co do dat wykonania fotografii oraz obiektów, które dokumentuje.

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 końcowym robót.

8.4. Odbiór końcowy robót

8.4.1. Zasady odbioru końcowego robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera zgodnie z warunkami kontraktowymi.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych.

Warunkiem wystawienia przez Inżyniera Świadectwa Przejęcia jest dokonanie odbioru końcowego robót.

Odbioru końcowego robót dokona Komisja powołana przez Zamawiającego w obecności Inżyniera 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 końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania robót i stwierdzenia, że obiekt nie nadaje się do użytkowania, komisja przerwie swoje czynności. Inżynier wyda decyzję odmowy przejęcia robót i będzie działał zgodnie z warunkami kontraktu.

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, Inżynier może wydać Świadectwo Przejęcia Robót i nakazać Wykonawcy wykonanie robót poprawkowych oraz usunięcia wad wyznaczając jednocześnie termin na ich usunięcie lub dokonać potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne,
3. zatwierdzone recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz wyniki badań sprawdzających i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z STWIORB i ew. PZJ,

6. deklaracje właściwości użytkowych lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWIORB i PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWIORB i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. dokumentację fotograficzną skatalogowaną w sposób nie budzący wątpliwości co do dat wykonania fotografii oraz obiektów, które dokumentuje
11. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Wykonawca opracuje operat kolaudacyjny w jednym egzemplarzu oryginalnym i w dwóch kopiach.
Dodatkowo Wykonawca wykona wersję elektroniczną (wersję edytowalną oraz w formacie PDF) wszystkich dokumentów wchodzące w skład operatu kolaudacyjnego, w rozdzielczości umożliwiającej czytelny wydruk w formacie odpowiadającym oryginałowi i zapisze na nośniku danych w jednym egzemplarzu. Wielkość plików wersji elektronicznej musi umożliwiać odczyt przez oprogramowanie powszechnie stosowane.
Koszt przygotowania wszystkich egzemplarzy dokumentacji odbiorowej jest zawarty w cenie kontraktowej i nie podlega odrębnej zapłacie.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Inżynierem odstąpi od czynności odbioru robót i wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego Robót. Czynności Komisji muszą być dokonane w terminach przewidzianych na wystawienie Świadectwa Przejęcia przez Inżyniera.

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

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz zgłoszonych w Okresie Zgłaszania Wad. Odbioru ostatecznego dokona Komisja powołana przez Zamawiającego przy udziale Inżyniera i Wykonawcy. Czynności Komisji muszą być dokonane w terminach przewidzianych na wystawienie Świadectwa Wykonania przez Inżyniera.

8.6. Pozwolenie na użytkowanie

W imieniu Zamawiającego Wykonawca przeprowadzi procedurę mającą na celu uzyskanie pozwolenia na użytkowanie, końcowa transza płatności dla Wykonawcy będzie wypłacona po uzyskaniu przez wykonawcę na rzecz Inwestora pozwolenia na użytkowanie.

8.7. 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 w terminie wyznaczonym przez Zamawiającego przy udziale Inżyniera i Wykonawcy w formie protokołu odbioru po okresie gwarancji, po usunięciu wszystkich wad ujawnionych w okresie gwarancji, potwierdzonym przez Inżyniera w wystawionym świadectwie usunięcia wad.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

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

Nie dopuszcza się dzielenia kwot z załącznika na częściowe, celem dokonywania rozliczeń

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie zgodnie z warunkami kontraktu , określone dla tej roboty w STWIORB, dokumentacji projektowej i innych dokumentach.

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 koszty ryzyka lub koszt ubezpieczenia od wszelkich zdarzeń które stanowią ryzyko związane z realizacją kontraktu,
- koszty pośrednie, w skład których wchodzą: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych, stanowisk pracy dźwigów itp.), koszty dotyczące oznakowania, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, koszty projektów uzupełniających, opłaty za dzierżawę terenów itp.
- opłaty eksploatacyjne na rzecz właścicieli urządzeń obcych związane z korzystaniem z terenów i urządzeń, zakłóceniami w ciągłości pracy tych urządzeń, nadzorem odpowiednich służb nad prowadzonymi robotami, koszty uzgodnień z właścicielami urządzeń obcych wynikłe w trakcie budowy, koszty zabezpieczeń dla urządzeń obcych itp.
- koszty ekspertyz dotyczących wykonywanych robót,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne DM 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 w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami oraz zatwierdzenie w organie zarządzającym projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowych nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu (w zależności od potrzeb)
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych jeśli taka będzie wymagana dla wdrożenia organizacji ruchu

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

(a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł w ilościach wynikających z bieżących potrzeb zachowania wymaganego standardu oznakowania i warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,

(b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

(c) Koszt wprowadzenia zmian w kursowaniu komunikacji zbiorowej

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego w tym przywrócenie oznakowania zgodnego z uprzednią stałą organizacją ruchu.

9.4. Instalacje tymczasowe. Tymczasowe wyłączenia sieci z eksploatacji.

Dla wykonania robót kontraktowych przy zabezpieczeniu ciągłości funkcjonowania sieci uzbrojenia terenu i instalacji może zaistnieć konieczność wykonania tymczasowych połączeń tych sieci i instalacji, jak również potrzeba wykonania odcinków sieci i instalacji tymczasowych w uzgodnieniu z użytkownikami sieci. Wystąpić może również potrzeba czasowych wyłączeń sieci z eksploatacji w uzgodnieniu z ich użytkownikami (np. dla wykonania spięć sieci projektowanych z istniejącymi, dla wykonania robót pod napowietrznymi liniami energetycznymi i w innych przypadkach).

Dostosowany do zakładanej technologii i organizacji robót koszt wykonania sieci i instalacji tymczasowych oraz koszt wyłączeń sieci z eksploatacji wraz z ewentualnym odszkodowaniem dla właścicieli sieci za takie wyłączenia oraz kosztów ewentualnych odszkodowań i dzierżawy terenu na którym tymczasowe instalacje będą wykonywane należy przewidzieć w cenie robót kontraktowych

10. Przepisy związane

1. Ustawa z dnia 07.07.1994r. prawo budowlane tekst jednolity Dz. U. 2018 poz. 1202 z późn. zm.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy , montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108 poz.953 z dnia 17 lipca 2002 r.) z późn. zm.
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985r o drogach publicznych (tekst jednolity Dz.U. 2018 poz.2068 z późn. zm.)
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2019, poz.266z późn. zm.)
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041) wraz z późniejszymi zmianami.
6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. U. 2016, poz. 124 z późn. zm.
7. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 63, poz. 735 z 2000r. z późn. zm.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-00.00.01. ZAPLECZE WYKONAWCY

1. WSTĘP

1.1. Zaplecze Wykonawcy składa się z niezbędnych instalacji, urządzeń, biur, placów składowych oraz dróg dojazdowych potrzebnych do realizacji wymienionych robót w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

2. PODSTAWA PŁATNOŚCI

2.1. Urządzenie Zaplecza Wykonawcy obejmuje zainstalowanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych, biur, parkingów, placów i zabezpieczeń potrzebnych Wykonawcy przy realizacji Robót. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie wszystkich drzew znajdujących się na terenie wykonywanych robót i zaplecza oraz na inne warunki realizacji zaplecza budowy w tym na warunki zasilenia placu budowy w tym uzyskanie wszelkich niezbędnych zgód i uzgodnień, uzyskanie warunków przepięcia instalacji wodociągowej. Należy spełnić warunki wynikające z Decyzji umarzającej postępowanie w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz te opisane oraz w specyfikacji D-00.00.00. „Wymagania ogólne". Wykonanie przedmiotowych robót w całości leży po stronie Wykonawcy i na jego koszt.

2.2. Utrzymanie Zaplecza Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem powyższego Zaplecza.

2.3. Likwidacja Zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszystkich urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów zabezpieczeń, oczyszczenie i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

2.4. Koszty związane z organizacja, utrzymaniem i likwidacją Zaplecza Wykonawcy ponosi Wykonawca.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-01.01.02. WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem osi trasy i punktów wysokościowych w ramach rozbudowy ul. Ślężoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyznaczenie w terenie przebiegu tras drogowych oraz położenia obiektów realizowanych w ramach kontraktu.

1.3.1. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzą:

- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy,
- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe rzędnych wpustów i włazów kanałowych
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi oraz wyznaczenie krawędzi),
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- 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. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST D-00.00.00., SST oraz zaleceniami Inżyniera.

Po zakończeniu Robót Wykonawca jest zobowiązany przedstawić geodezyjną inwentaryzację powykonawczą przebudowanego obiektu.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50m.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20m i długość od 1,5 do 1,7m.

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt pomiarowy

Do wyznaczenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować teodolity lub tachimetry, niwelatory, dalmierze, tyczki, łaty, taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia 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 SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport sprzętu i materiałów

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym z Rozporządzeniem Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz.U. 2012 0poz. 352) oraz Ustawą z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne. Tekst jednolity – Dz.U. 2016
poz. 1629 z późniejszymi zmianami.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w przekazanej przez Zamawiającego dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, zostaną wykonane na koszt Wykonawcy. Powyższe koszty Wykonawca ma obowiązek uwzględnić w cenie kontraktowej.

Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego lub inne znaki geodezyjne znajdujące się w rejonie robót zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Państwowe znaki geodezyjne zniszczone przez Wykonawcę zostaną odtworzone na koszt Wykonawcy, przy czym znaki geodezyjne kolidujące z projektowanymi robotami zostaną przeniesione z zachowaniem obowiązujących procedur.

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

5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 100m.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 100metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

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

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

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

5.4. Wyznaczenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

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 50metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej, dla przedmiotowego zadania nie może być większe niż 3cm. 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 nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

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

W szczególności należy sprawdzić:

- oś drogi na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 20m na prostych,
- robocze punkty wysokościowe (niwelatorem) na całej długości budowanego odcinka,
- wyznaczenie nasypów i wykopów (taśmą i szablonem z poziomicą) co najmniej w 5-ciu miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1km wykonania robót dla wytyczenia trasy dróg obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym:

- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- pomiar inwentaryzacyjny i powykonawczy rzędnych wpustów i włazów kanałowych
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-02481	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
ISO/TS 17892-11	Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 11: Oznaczenie filtracji przy stałym i obniżonym spadku hydraulicznym.
PN-EN 933-1	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-1/A1	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. (modyfikacja).
PN-EN 933-8	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
PN-EN 1097-5	badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-01.02.01. USINIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów oraz zabezpieczeniem drzew w związku z rozbudową ulicy Ślęzoujście we Wrocławiu.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą prowadzenia robót związanych z usunięciem drzew i krzewów, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych oraz zabezpieczniem drzew i krzewów na czas prowadzonych robót budowlanych związanych z budowa obiektu wg pkt. 1,1

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w SST D—00.00.00. „Wymagania ogólne" punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D—00.00.00. „ Wymagania ogólne" pkt. 1.5

2. MATERIAŁY

2.1. Materiał do zabezpieczenia drzew i krzewów na okres prowadzonych prac

- Deski z drzew iglastych 200x25 mm
- Stare opony samochodowe
- Maty słomiane
- Włókniny ogrodnicze do zabezpieczania odkrytych systemów korzeniowych
- Drut stalowy 4-6 mm, taśma stalowa, gwoździe
- słupki drewniane, żerdzie

3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. „ Wymagania ogólne" pkt. 3.

Sprzęt do usuwania drzew i krzewów

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzaków należy stosować:

- piły mechaniczne,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- spycharki,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D—00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 3.

4.2 Transport pni i karpiny
Pnie, karpina oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym na miejsce wskazane przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" punkt 5.

5.2 Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzewów
Roboty związane z usunięciem drzew i krzaków obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypanie dołów. Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powinien być oczyszczony z drzew i krzaków.
Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

5.3 Usunięcie drzew i krzewów
Pnie i korzenie drzew i krzewów znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane. Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w SST D-02.00.00 „Roboty ziemne". Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

5.4 Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności
Wykonawca w ramach zamówienia dokona wycinki drzew wraz ze sporządzeniem szacunku brakarskiego wartości drewna pochodzącego z wycinki drzew. Szacunek brakarski określający masę, klasę i wartość drewna do sprzedaży należy przedłożyć do akceptacji Zamawiającego. Kwotę stanowiącą wartość drewna należy przekazać na rachunek bankowy Gminy Wrocław. W przypadku wykonywania wycinki drzew w okresie lęgowym ptaków (od 1 marca do 15 października), Wykonawca powinien dysponować opinią ornitologa o możliwości dokonania wycinki.
Sposób zniszczenia pozostałej usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami SST lub wskazaniami Inżyniera.
Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

5.5 Zabezpieczenie drzew na czas prowadzonych prac budowlanych
- przed rozpoczęciem robót należy dokonać oględzin istniejącej zieleni i zinwentaryzować ewentualne uszkodzenia w istniejącym drzewostanie
- należy przyjąć ze system korzeniowy drzewa pokrywa się co najmniej z zasięgiem jego korony, wobec tego w obrębie korony należy unikać zagęszczenia gleby poprzez poruszanie się ciężkiego sprzętu, wibrowanie
- dbać o rozluźnianie i natlenianie zagęszczonej gleby w obrębie systemu korzeniowego drzew
- nie składować w obrębie korony drzewa materiałów budowlanych ani ziemi z wykopów
- wszelkie wykopy w obrębie korony należy prowadzić ręcznie lub przy użyciu technologii air spade
- odsłonięty system korzeniowy w ścianach wykopu osłonić warstwą wilgotnego torfu i okryć tkaniną jutową lub matami słomianymi (osłonę przymocować kołkami wbitymi w ścianę wykopu), dbać o utrzymanie ich w stanie suchym podczas mrozów oraz zwilżać w czasie upałów
- w przypadku szkodzenia korzeni należy odciąć ich zniszczoną część do zdrowego miejsca czystym, ostrym narzędziem i zabezpieczyć środkiem grzybobójczym

- unikać zmian poziomu gruntu w bezpośrednim sąsiedztwie pnia drzewa.
- pnie drzew należy zabezpieczyć miękkim materiałem (tkanina jutowa, maty słomiane, stare opony) oraz dodatkowo odeskować (do wys. 2,5m -3m)
- w przypadku uszkodzenia korzeni należy odciąć ich zniszczona część czystym, ostrym narzędziem i zabezpieczyć środkiem grzybobójczym
- unikać zmian poziomu gruntu w bezpośrednim sąsiedztwie pnia drzewa.
- grupy drzew/krzewów przeznaczone do zachowania otoczyć płotem z desek lub siatką

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady jakości robót
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00. „Wymagania ogólne" pkt.6.

6.2 Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzaków
Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w SST D-02.00.00 „Roboty ziemne".

6.3 Kontrola robót przy zabezpieczeniu drzew i krzewów na czas prac budowlanych
Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie zabezpieczenia drzew i krzewów oraz kontroli poprawności zabezpieczenia przez cały okres trwania robót

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00. „Wymaganie ogólne" pkt. 7.

7.2 Jednostka obmiarowa
Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzewów jest:
- dla drzew - sztuka,
- dla krzewów- ha

Jednostką obmiarową robót związanych z zabezpieczeniem drzew jest:
- dla drzew – sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.0000. „Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej
Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.
Cena usunięcia drzewa (krzewu) obejmuje:
- wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną
- zasypanie dołów gruntem wraz z zagęszczeniem
- ew. sporządzenie szacunku brakarskiego

- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót

Cena zabezpieczenia 1 sztuki drzewa obejmuje:
- zabezpieczenie drzewa (krzewu) przed przystąpieniem do robót budowlanych
- utrzymywanie zabezpieczeń w należytym stanie w trakcie prowadzenia prac budowlanych
- zabezpieczenie uszkodzonych systemów korzeniowych, ochrona przed przesuszeniem lub przemrożeniem systemu korzeniowego
- demontaż zabezpieczeń po zakończeniu prac

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-S-02205 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
Ustawa o ochronie przyrody, z dnia 16 kwietnia 2004 r. (tekst jednolity Dz.U.2018 poz. 1614, z późn. zm.)

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport humusu

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Przed przystąpieniem do zdjęcia humusu należy usunąć z powierzchni robót ewentualne zanieczyszczenia np. gruz, liście, igliwie itp., a w okresie zimowym śnieg. Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, sadzeniu drzew i krzewów. Nadmiar humusu należy odtransportować na miejsce zapewnione przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżyniera.

Humus należy zdejmować mechanicznie. W 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.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.
Grubość zdejmowanej warstwy humusu powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazana przez Inżyniera według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus przeznaczony do ponownego użycia należy składować w regularnych pryzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Nadmiar humusu należy wywieźć poza teren budowy na działkę wskazaną przez Zarząd Zieleni Miejskiej na nasadzenia kompensacyjne.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Kontrola usunięcia humusu

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:
- m^3 (metr sześcienny) humusu

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 8.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- usunięcie darniny, chwastów, nieusuniętych wcześniej korzeni, itp.,
- usunięcie liści, igliwia i innych zanieczyszczeń,
- usunięcie śniegu i lodu,
- zdjęcie humusu,
- koszty pielęgnacji humusu,
- wywiezienie nadmiaru humusu poza teren budowy,
- transport humusu na odkład i hałdowanie w pryzmy,
- wywiezienie liści, igliwia i innych zanieczyszczeń poza teren budowy,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi Dz. U. 165/02, poz. 1359.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują roboty rozbiórkowe:

- warstw konstrukcyjnych nawierzchni jezdni, i zjazdów,
- krawężników betonowych,
- krawężników/oporników kamiennych,
- obrzeży betonowych,
- kamiennych słupków blokujących,
- słupków przeszkodowych,
- innych elementów.

wraz z wywiezieniem i utylizacją gruzu w ramach zadania opisanego w punkcie 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi, polskimi normami i SST D-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, SST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1.Warunki ogólne stosowania materiałów

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

2.2.Materiały porozbiórkowe

Wszystkie materiały pochodzące z rozbiórki podlegają ocenie Inżyniera, co do ich przydatności do wykorzystania podczas realizacji przebudowy. Materiały zakwalifikowane przez Inżyniera jako przydatne, powinny być oddzielone od innych i wywiezione na miejsce przez niego wskazane. Materiały, które będą nadawały się do ponownego wbudowania (w szczególności: kostka betonowa, krawężniki, oporniki, kostka kamienna), a nie będą mogły być użyte w inwestycji po oczyszczeniu, posegregowaniu, ułożone na paletach należy przewieźć przez Wykonawcę na place składowe Zamawiającego na koszt Wykonawcy. Wskazanie placu składowego będzie należeć do Inżyniera. Pozostałe materiały, nie nadające się do ponownego wykorzystania, należy usunąć poza plac budowy i poddać utylizacji na koszt i odpowiedzialność Wykonawcy. **Utylizacja materiałów rozbiórkowych będzie obowiązkiem Wykonawcy robót**.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia, nie gwarantujące zachowania wymagań technicznych, z punktu widzenia ich przydatności do rodzaju prowadzonych robót rozbiórkowych, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót.

Do każdego rodzaju robót należy zastosować taki sprzęt, aby nie powodował on nadmiernych strat w materiale przewidzianym do odzysku. Rodzaj sprzętu będzie uzgadniany z Inżynierem.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do robót rozbiórkowych przewiduje się zastosowanie następujących rodzajów sprzętu:

- dźwigi,

- samochody ciężarowe,
- zrywarki, spycharki, ładowarki, frezarki, koparki
- ręczne narzędzia rozbiórkowe.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 4.

Materiały uzyskane z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera (wg asortymentu robót) i rozładowywane w sposób nie powodujący zniszczenia materiału przeznaczonego do ponownego wykorzystania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-00.00.00. – „Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. Zakres i sposób wykonania robót

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w SST, lub przez Inżyniera.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane z zachowaniem szczególnej ostrożności, by podczas prac nie powodować niepotrzebnych uszkodzeń, które wykluczałyby możliwość ponownego wykorzystania demontowanych elementów.

Wykonawca określi sposób składowania materiałów porozbiórkowych i uzyska akceptację Inżyniera w tym zakresie. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w SST lub inne, wskazane przez Inżyniera. Elementy i materiały, które zgodnie z SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, słupów, ogrodzeń, sieci uzbrojenia i innych elementów podziemnych, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w punkcie 1.3, zarówno w zakresie dotyczącym ich części nadziemnej, jak i podziemnej, z którymi trwale są związane (np. słupków czy poręczy posiadające w swej konstrukcji elementy podziemne) zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST lub wskazaniami przez Inżyniera.

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie będzie zawierać dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w SST lub przez Inżyniera.

Za bezpieczeństwo robót prowadzonych w pasie drogowym odpowiedzialny jest Wykonawca. Teren robót należy oznakować zgodnie z projektem oznakowania na czas budowy i „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym" stanowiącą załącznik nr 1 do Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06.06.1990r.

W rejonie istniejących sieci uzbrojenia, roboty należy prowadzić ręcznie.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wszystkie szkody w istniejących sieciach uzbrojenia, zaistniałe na skutek prowadzonych robót, również w przypadku, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewidywała występowania tych urządzeń.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli i jakości robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt.6.

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

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.1. Jednostką obmiarową robót jest:

- $1m^2$ rozebranej konstrukcji nawierzchni jezdni i chodników,
- 1mb rozebranych krawężników, obrzeży,
- $1m^3$ rozebrania ław betonowych,
- $1m^2$ rozebranego bruku kamiennego,
- 1szt rozebrania słupków blokujących/przeszkodowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady obmiaru

Ogólne zasady obmiaru podano w SST D-00.00.00. – „Wymagania ogólne" pkt 8.

9. PODSTAWA PLATNOSCI

Ogólne warunki płatności podane są w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne", pkt.9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym między innymi:

Cena jednostki obmiarowej 1m^2 rozebranej konstrukcji nawierzchni jezdni i zjazdów obejmuje:

- wyznaczenie miejsc rozbiórki,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- rozebranie poszczególnych elementów konstrukcyjnych (części nadziemne i podziemne),
- oczyszczenie materiałów nadających się do ponownego wykorzystania,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów po rozebranych elementach w miejscach, gdzie wykopy nie były przewidziane w Dokumentacji Projektowej,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Cena jednostki obmiarowej 1mb rozebranych krawężników i obrzeży obejmuje:

- wyznaczenie miejsc rozbiórki,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- rozebranie poszczególnych elementów konstrukcyjnych (części nadziemne i podziemne),
- oczyszczenie materiałów nadających się do ponownego wykorzystania,,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów po rozebranych elementach w miejscach, gdzie wykopy nie były przewidziane w Dokumentacji Projektowej,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Cena jednostki obmiarowej 1m^3 rozebrania ław betonowych obejmuje:

- wyznaczenie miejsc rozbiórki,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- rozebranie poszczególnych elementów konstrukcyjnych,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów po rozebranych elementach w miejscach, gdzie wykopy nie były przewidziane w Dokumentacji Projektowej,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Cena 1m^2 rozebranego bruku kamiennego obejmuje:

- wyznaczenie miejsc rozbiórki,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- rozebranie poszczególnych elementów konstrukcyjnych (części nadziemne i podziemne),
- oczyszczenie materiałów nadających się do ponownego wykorzystania,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów po rozebranych elementach w miejscach, gdzie wykopy nie były przewidziane w Dokumentacji Projektowej,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Cena 1 szt. rozebrania elementów blokujących/przeszkodowych:

- wyznaczenie miejsc rozbiórki,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- rozebranie poszczególnych elementów konstrukcyjnych (części nadziemne i podziemne),
- oczyszczenie materiałów nadających się do ponownego wykorzystania,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów po rozebranych elementach w miejscach, gdzie wykopy nie były przewidziane w Dokumentacji Projektowej,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,

- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Cena 1m^3 rozebranych materiałów z rozbiórki wraz z ich załadowaniem, wywozem i utylizacją na składowisko obejmuje:

- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- załadunek, transport i rozładunek materiałów do odzysku na składowisko wykonawcy,
- wywóz gruzu z terenu budowy na wysypisko,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Cena 1m^3 składowania materiałów i utylizacji obejmuje:

- koszt składowania materiałów rozbiórkowych na wysypisku,
- koszty utylizacji materiałów szkodliwych dla środowiska,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. „Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym” stanowiąca załącznik nr 1 do Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06.06.1990r.
2. Ustawa Prawo ochrony środowiska, z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity Dz.U. 2008 nr 25, poz. 150 z późn. zm.),
3. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 21)
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. nr 112/2001, poz.1206).

10.1. Normy

1.	PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.
2.	PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
3.	PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
4.	PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania.
5.	PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
6.	PN-H-93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.
7.	PN-H-93402	Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco.
8.	BN-87/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym.
9.	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

1. WSTĘP

1. 1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru związanych z wykonaniem wykopów w gruntach nieskalistych w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu oraz realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych i obejmują wykonanie wykopów oraz rozbiórki istniejącego nasypu drogowego przy robotach drogowych i branżowych w gruntach nieskalistych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Bagno – grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

1.4.2. Grunt nieskalisty – każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.3 jako grunt skalisty.

1.4.3. Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie R_c ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

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

1.4.5. Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

1.4.6. Korpus drogowy – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.7. Odkład – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

1.4.8. Wskaźnik odkształcenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205,

E_2-moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205.

1.4.9. Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:

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

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

1.4.10. Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru: $$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m^3),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m^3).

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

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

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

1.4.14. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.4.15. Wykop szeroko- i wąskoprzestrzenny liniowy wykop o ścianach pionowych dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych (rurociągów, kabli itp.) oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych.

1.4.16. Plantowanie terenu–wyrównanie terenu w gruncie rodzimym do zadanych w projekcie rzędnych wyrównanie powierzchni dna wykopu na głębokości nie przekraczającej 30cm, przy odległości przemieszczenia mas ziemnych do 50m w robotach zmechanizowanych i do 30m w pracy ręcznej.

1.4.17. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Zasady wykorzystania gruntów

Przed przystąpieniem do robót ziemnych w wykopach Wykonawca ma obowiązek wykonać analizę jakości gruntu w wykopach. Jeżeli badania laboratoryjne w trakcie budowy wykonywane przez Wykonawcę tak wykażą, to grunt nieprzydatny do budowy powinien być odwieziony przez Wykonawcę na odkład po uzgodnieniu z Inżynierem. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy i powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Grunty spełniające wymagania podane w SST 02.03.01 lub które dadzą się doprowadzić do tych wymagań np. przez doziarnienie będą wykorzystane do budowy nasypów.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Wykonawca zobowiązany jest również do transportu na terenie budowy gruntów przydatnych do wykonania nasypów, lub gruntów przydatnych do stabilizacji w przypadku gdy występują odcinki na których w podłożu występują grunty nie nadające się do stabilizacji.

2.3. Materiały na technologiczne zabezpieczenia ścian wykopów

Wybór materiałów na zabezpieczenia stateczności ścian wykopów należy do Wykonawcy. Ścianki szczelne stalowe i inne rodzaje zabezpieczeń powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określono w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 3.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Zasady prowadzenia robót

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

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

Wykonawca powinien tak wykonywać wykopy, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie.
Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odspajać go do głębokości około 0,5m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Po wykonaniu wykopów pod konstrukcję jezdni należy chronić podłoże przed rozluźnieniem i nawodnieniem. W miejscach gdzie jest to wymagane należy możliwie szybko przystąpić do stabilizacji podłoża cementem.

Przy wykopach liniowych odspojenie gruntu należy prowadzić mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.
Odkład urobku przy wykopach liniowych powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu. Wykopy otwarte liniowe należy wykonać mechanicznie koparkami podsiębiernymi w rejonie istniejącego uzbrojenia ręcznie.
Minimalna szerokość wykopów liniowych zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST.
Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów wodociągowych, gazowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp. W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji projektowej bądź niewypał, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inżyniera i odpowiednie przedsiębiorstwa i instytucje.
- należy przestrzegać przepisów związanych z pracą pod liniami energetycznymi napowietrznymi oraz w obrębie sieci gazowych
- należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie na głębokościach i w miejscach, w których występują lub spodziewane jest występowanie instalacji i urządzeń podziemnych. Niezależnie od powyższego, w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odspajanego gruntu.
- w sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa należy stosować odpowiednie przykrycie wykopu,
- w wykopach o ścianach pionowych należy stosować elementy obudowy według normy PN-B-10736. Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków,
- należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu),
- należy instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległości co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu,
- obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasypki i zagęszczania stopniowo rozbierać,
- zabezpieczenie przed napływem wód powierzchniowych do wykopu,
- przy wykonywaniu wykopów otwartych należy zapewnić stałą kontrolę i poprawę stanowiska koparki,
- unikanie wydobywania gruntu na pochyłych powierzchniach.

Roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geologicznym uprawnionego geologa, polegającym na bieżącej kontroli zgodności z dokumentacją warunków gruntowych i wodnych, zapobieganiu działaniom pogarszającym warunki gruntowe, kontroli zgodności wbudowywanych materiałów, sposobu wykonywania robót oraz uzyskanych wyników pomiarów i innych parametrów

ze specyfikacją robót, nadzorowaniu robót ziemnych i fundamentowych, zwłaszcza zagrażających środowisku naturalnemu, prowadzeniu lub nadzorowaniu badań kontrolnych robót, odbioru wykopów fundamentowych, itp.; wnioskowaniu badań uzupełniających lub sprawdzających, których potrzeba wyniknie w czasie prowadzonych robót, zapewnieniu instalowania punktów pomiarowych do obserwacji osiadań lub przemieszczeń budowli, gromadzeniu i bieżącej analizie wyników pomiarów; akceptacji i gromadzeniu istotnych dokumentów oraz dokumentacji powykonawczej robót ziemnych i fundamentowych.

Metody wykonania robót ziemnych określone zostaną w projekcie robót ziemnych opracowanym przez Wykonawcę m.in. rysunki robocze ewentualnych umocnień ścian wykopu i projekt roboczy obniżenia poziomu wód gruntowych (w przypadku, gdy poziom ten znajduje się powyżej rzędnej posadowienia).

Uwaga ! Planując i wyceniając roboty ziemne i fundamentowe należy przewidzieć możliwość podniesienia się poziomu wód gruntowych. Projekt zabezpieczenia wykopów przed napływem wody wykona Wykonawca robót budowlanych.
Nie wyklucza się zalegania w strefach wykopów pozostałości starych budowli, pali drewnianych lub innych przedmiotów. Planując i wyceniając roboty ziemne i fundamentowe należy przewidzieć taką możliwość.

5.2.1. Wykopy otwarte nie obudowane o ścianach pionowych

Wykopy o ścianach pionowych bez obudowy można wykonywać tylko w gruntach o normalnej wilgotności, gdy nie występują wody gruntowe, a teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu H. Dopuszczalne głębokości wykopów o ścianach pionowych w gruntach określonych wg PN-86/B-02480 wynoszą:

- w gruntach skalistych litych – 4,0 m,
- w gruntach bardzo spoistych zawartych – 2,0 m,
- w pozostałych gruntach – 1,0 m.

5.2.2. Wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami

Nachylenie skarp wykopów należy wykonywać zgodnie z projektem. Jeśli w projekcie nie określono inaczej, to przy głębokości wykopu do 4 m i niewystępowaniu wody gruntowej, usuwisk oraz nieobciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu, dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina), skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoinowych 1:1,50,
- przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża pochylonej skarpy na dnie wykopu.

5.2.3. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebić hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- zawiadomić Inżyniera, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów

5.2.4.Prowadzenie robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku prowadzenia prac w okresie zimowym należy:

- Zaniechać robót, jeśli zamarznięciu uległo więcej niż 50%przewidzianego do przemieszczenia gruntu
- Grunt przewozić na odległości możliwie najkrótsze ze względu na jego przymarzanie do środków transportu
- Wstrzymać roboty przy spadku temperatury poniżej -10ºC

W przypadku przewidywanego prowadzenia robót ziemnych w warunkach zimowych starać się odpowiednio wcześnie zabezpieczyć grunt przed zamarznięciem:

- Pokryć teren przewidywanych robót warstwami izolacyjnymi o grubości:
  - Liście i wióry – 25 cm
  - Trociny i rozdrobniony torf – 30 cm
  - Żużel i miał węglowy – 40 cm
  - Maty słomiane – jedna warstwa
- Spulchnić wierzchnią warstwę gruntu przez zaoranie go do głębokości 5÷10 cm
- Nasycić grunt środkami chemicznymi opóźniającymi zamarzanie jak: chlorki magnezu, wapnia i sodu ściśle wg receptur
- Zastosować osłony typu namiotowego z nadmuchem ciepłego powietrza

5.2.5 Podstawowe zasady BHP przy wykonywaniu robót ziemnych

Podczas realizacji robót ziemnych trzeba przestrzegać niżej wymienionych zasad bhp:

- Prace muszą być prowadzone zgodnie z dokumentacją.
- Przed przystąpieniem do robót należy bezwzględnie wyznaczyć przebieg instalacji podziemnych, a szczególnie linii gazowych i elektrycznych.
- Roboty w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy prowadzić szczególnie ostrożnie i pod nadzorem kierownictwa budowy.
- W odległości mniejszej niż 0,5 m od istniejących instalacji roboty należy prowadzić ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego, narzędziami na drewnianych trzonkach.
- Teren, na którym są prowadzone roboty ziemne, powinien być ogrodzony i zaopatrzony w odpowiednie tablice ostrzegające.
- Wykopy powinny być wygrodzone barierami, ustawionymi w odległości co najmniej 1.0 m od krawędzi wykopu.
- W przypadku prowadzenia robót w terenie dostępnym dla osób postronnych wykopy należy zakryć szczelnie balami.
- Wykonywanie wykopów przez podkopywanie jest zabronione.
- Wykopy wąskoprzestrzenne i jamiste powinny być bezwzględnie zabezpieczone przez rozparcie ścian.
- Deskowanie zabezpieczające wykop powinno: wystawać co najmniej 15cm ponad krawędź wykopu w celu ochrony przed spadaniem gruntu, kamieni i innych przedmiotów
- Deskowania rozbiera się warstwami szeroki do 40 cm od dołu, odpiłowując stojaki miarę rozbierania ścian.
- Schodzić i wchodzić do wykopów można jedynie po drabinkach lub schodniach.
- Jeśli projekt nie podaje minimalnych odległości, jakie należy zachować przy prowadzeniu robót w pobliżu istniejących budynków, przyjmuje się,. że odległości bezpieczne przy wykonywaniu wykopów bez specjalnych zabezpieczeń wynoszą:
  - 3,0 m -jeśli poziom dna wykopu jest położony ponad 1,0 m w stosunku do poziomu spodu fundamentu istniejącego budynku,
  - 4,0 m - jeśli poziomy są jednakowe,
  - 6,0 m - jeśli dno wykonywanego wykopu jest poniżej spodu istniejącego fundamentu, lecz nie niżej niż 1,0 m.
- Przy robotach zmechanizowanych należy wyznaczyć w terenie strefę zagrożenia, dostosowaną do rodzaju użytego sprzętu, koparki powinny zachować odległość co najmniej 0,6 m od krawędzi wykopów.
- Nie dopuszczać, aby między koparką a środkiem transportowym znajdowali się ludzie,
- Samochody powinny być ustawione tak, aby kabina kierowcy była poza zasięgiem koparki,
- Wyładowanie urobku powinno odbywać się nad dnem środka transportowego,
- Niedozwolone jest przewożenie ludzi w skrzyniach zgarniarek lub innego sprzętu mechanicznego
- W przypadku konieczności dokonania jakichkolwiek prac w pobliżu pracujących maszyn należy je bezwzględnie wyłączyć.
- Odległość między krawędzią wykopu a składanym gruntem powinna być nie mniejsza niż:
  - 3,0 m - przy gruntach przepuszczalnych,
  - 5,0 m - przy gruntach nieprzepuszczalnych.
- Niedozwolone jest składowanie gruntów w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu odeskowanego, pod warunkiem, że obudowa jest obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.

- Niedozwolone jest składowanie urobku w granicach prawdopodobnego klina odłamu gruntu przy wykopach nieumocnionych.
- W przypadku osunięcia się gruntu lub przebicia wodnego należy wstrzymać roboty, zabezpieczyć miejsce niebezpieczne i ustalić przyczynę zjawiska; do usunięcia usuwisk lub przebić wodnych należy przystąpić niezwłocznie po ustaleniu ich przyczyny i sposobu likwidacji.
- Gdy w czasie wykonywania robót ziemnych zostaną znalezione niewypały lub przedmioty trudne do zidentyfikowania, roboty należy przerwać, miejsce odpowiednio zabezpieczyć i niezwłocznie powiadomić właściwe władze administracyjne i policję.
- W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe bądź szczątki archeologiczne należy roboty przerwać, teren zabezpieczyć i powiadomić właściwy urząd konserwatorski.
- W przypadku odkrycia pokładów kruszyw lub innych materiałów nadających się do dalszego użytku należy powiadomić Inżyniera i uzyskać od niego informację dotyczącą dalszego postępowania.

5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

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

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

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

5.4. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych 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 odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

5.5. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	**Minimalna wartość I_s dla kategoria ruchu:**
	KR3
Górna warstwa o grubości 20cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50cm od powierzchni robót ziemnych	1,00

Wskaźnik zagęszczenia wyznacza się na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu wg CEN ISO/TS 17892-3 oraz maksymalnej gęstości objętościowej wg CEN ISO/TS 17892-2.

Dla gruntów dla których nie wyznacza się wskaźnika zagęszczenia dla kontroli zagęszczenia porównuje się moduły odkształcenia I_0 wg PN-S-02205. Stosunek modułu wtórnego do pierwotnego powinien być nie większy niż 2,2. Badanie modułu odkształcenia podłoża przez obciążenie płytą polega na pomiarze odkształceń pionowych (osiadań) badanej warstwy podłoża pod wpływem nacisku statycznego wywieranego za pomocą stalowej okrągłej płyty.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed wykonaniem warstwy gruntu stabilizowanego cementem wg SST 04.05.01 należy je dogęścić. Moduł wtórny podłoża na poziomie projektowanego spodu warstwy stabilizacji powinien wynosić: min. 80MPa w przypadku gruntów G1, min. 50MPa w przypadku gruntów G2, min. 35MPa w przypadku gruntów G3 lub min. 25MPa w przypadku gruntów G4.. W przypadku niespełnienia tego warunku podłoże należy wzmocnić np. przez zastosowanie geosyntetyków , wymiany gruntu, stabilizacji wapnem, stabilizacji cementem lub innej metody zaakceptowanej przez Inżyniera. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Napotkane grunty ściśliwe (torfy, namuły, inne grunty organiczne, nasypy niekontrolowane itp.) oraz inne materiały nie mogące stanowić podłoża dla konstrukcji drogi (np. gruz, śmieci, itp.) należy wymienić na grunt nośny. Ryzyko wystąpienia takich gruntów i materiałów należy uwzględnić w cenie kontraktowej.

5.6. Zabezpieczenie ścian wykopów

Wskazane w dokumentacji fundamenty podpór, należy wykonać w wykopie zabezpieczonym ściankami szczelnym z ewentualnym rozparciem lub kotwieniem. Ścianki te po obcięciu do górnej krawędzi płyty fundamentowej należy pozostawić w gruncie na stałe.

W pozostałych przypadkach zastosowanie zabezpieczeń i ich rodzaj zależy od przyjętej przez wykonawcę technologii prowadzenia robót.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- górne krawędzie ścian umocnień wystawały na wysokość 10-20cm ponad teren
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół
- krawędzie wykopu były zabezpieczone w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi
- w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach nie większych niż 30m
- w przypadku, gdy poziom wody gruntowej jest wyższy od poziomu spodu fundamentu, umocnienia ścian wykopu musi być szczelne

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy lub stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu

Koszt opracowania projektów zabezpieczeń technologicznych, wykonanie zabezpieczeń technologicznych wraz z ewentualnymi rozparciami lub kotwieniami, ich utrzymanie i rozbiórkę należy uwzględnić w cenie jednostkowej m3 wykopu.

5.7. Ruch budowlany

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

Należy zachowywać bezpieczną odległość sprzętu od krawędzi wykopu, skarpy.

Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć strefy niebezpieczne i odpowiedni oznakować teren prac. Strefa niebezpieczna dla sprzętu zmechanizowanego to odległość stanowiąca zasięg pracy ramienia lub wartość podana przez producenta w instrukcji eksploatacji urządzenia.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 6

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt.5 oraz z dokumentacją projektową .

Szczególną uwagę należy zwrócić na :

a) właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
b) właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególna uwagę należy zwrócić na:

a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
b) zapewnienie stateczności skarp,
c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
d) dokładność wykonania wykopów,
e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt. 5.6.

Po wykonaniu wykopu liniowego należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach m in. PN-S-02205, PN-B-10736.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
- stan umocnienia wykopu pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin,

Pomiary do odbioru należy przeprowadzić przy użyciu:

- łaty 3 metrowej – pomiar równości dna wykopu, równości skarp
- niwelatora – pomiar rzędnych w odstępach co 20 m
- taśmy, szablonu, łaty 3 m, poziomicy lub niwelatora – pomiar szerokości wykopu ziemnego, szerokości dna wykopu, rzędnych powierzchni wykopu, pochylenia skarp, równości powierzchni wykopu

6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.3.1. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ±10cm.

6.3.2.Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą się różnić od rzędnych projektowanych o więcej niż –2cm lub +0cm.

6.3.3. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

6.3.4. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3cm.

6.3.5. Równość skarp

Nierówności skarp , mierzone łatą 3-metrowa nie mogą przekraczać ±10cm.

6.3.6. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych większych niż –2cm lub +0cm.

6.3.7. Nośność i zagęszczenie gruntu w wykopach.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z podanym w niniejszej SST. Nośność i zagęszczenie gruntu w wykopach należy sprawdzić zgodnie z PN-S-02205) nie rzadziej niż w 3 punktach na każde 500m2 z powierzchni wykopu stanowiącej podłoże stabilizacji.

6.4. Tolerancje wykonania wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów fundamentowych w planie powinny być wykonane z dokładnością +10cm i -5cm. Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem warstwy wyrównawczej powinien być wykonany z tolerancją ±5cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

Zagęszczenie gruntu w dnie wykopu powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s) ≥ 0,97.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań specyfikacji zostaną odrzucone. Jeśli takie zostaną wbudowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe na własny koszt. Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

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

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej wykonania wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zdemontowanie i odtworzenie istniejących przeszkód terenowych,
- zabezpieczenie przeszkód terenowych,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- usunięcie, wywóz i przekazanie do utylizacji ziemi z wykopów nie nadających się do zasypki lub wbudowania w nasyp,
- koszt utylizacji gruntu z wykopów,
- wykonanie wykopów kontrolnych w celu odkrycia istniejącego uzbrojenia podziemnego,
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie (w tym założenie rur ochronnych),
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu,
- wykonanie kładek dla pieszych,
- wykonanie ogrodzeń tymczasowych zabezpieczających
- koszt zakupu i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania oraz odwodnienie i zabezpieczenie przed nawilgoceniem dna wykopu,
- koszty dodatkowej dokumentacji, pomiarów i badań, nadzoru uprawnionego geologa
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- wymianę gruntów ściśliwych i innych materiałów nienośnych,
- wzmocnienie podłoża do uzyskania nośności min. 80MPa,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- koszty utrzymania odkładu,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
2.	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
3.	PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
4.	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
5.	PN-ISO10318:1993	Geotekstylia – Terminologia
6.	PN-EN-963:1999	Geotekstylia i wyroby pokrewne
7.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
8.	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
9.	PN-S-960101	Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych
10.	PN-S-02205	Drogi samochodowe - Roboty ziemne – Wymagania ogólne
11.	PN-81/B-03020 zm. 1 BI 2/88 poz. 14	Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
12.	PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych . Warunki techniczne wykonania.
13.	PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
14.	BN-83/8836-02	Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze

10.2. Inne dokumenty

1. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
2. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP,Warszawa 1998.
3. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
4. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznej i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nasypów dla robót drogowych w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1 i obejmują wykonanie nasypów dla całości przedmiotowego zadania, jako nasypów pod drogi w rozbiciu na:

- wykonanie nasypów z gruntu uzyskanego z wykopu wraz z uszlachetnieniem,
- wykonania nasypów z gruntu uzyskanego i transportowanego z dokopu.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawa nasypu (podłoże nasypu) – strefa gruntu rodzimego bezpośrednio pod zdjętą warstwą humusu, na której posadawiany jest nasyp drogowy. W wybranych lokalizacjach podstawa nasypu poddawana jest dodatkowemu ulepszeniu przez stabilizację spoiwami.

Ulepszone podłoże – w przedmiotowym projekcie warstwa z mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzanego o CBR>=20% o k >=8m/dobę stanowi ulepszone podłoże.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z polskimi normami, Dokumentacją Projektową oraz definicjami zawartymi w SST D.00.00.00.”Wymagania ogólne” p.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D.00.00.00. p.2.
Nasypy wykonuje się z gruntów pozyskanych przez Wykonawcę z wykopów w pasie drogowym (ukopu) oraz dokopu spełniających szczegółowe wymagania niniejszej SST oraz po zatwierdzeniu wbudowywanej partii przez Inżyniera.
Dokumentacja Projektowa dopuszcza wykonanie części nasypów z gruntów wątpliwych z ukopu, pod warunkiem ich uszlachetnienia spoiwami hydraulicznymi i / lub koncentratami chemicznymi. Metodę uszlachetnienia właściwą dla gruntów, wybiera i przedstawia do zatwierdzenia Inżynierowi oraz Projektantowi Wykonawca. Warunkiem dopuszczenia wybranej metody uszlachetniania do wykorzystania, jest uzyskanie na odcinku próbnym, na warstwie uszlachetnionego gruntu wymaganej nośności E_2 oraz wskaźnika zagęszczenia I_s lub I_o.
W skład materiałów wykorzystywanych do wykonania robót ziemnych wchodzą również wszelkie materiały (spoiwa, środki chemiczne) niezbędne do wykonania przesuszenia zawilgoconego gruntu. Wybrany przez Wykonawcę materiał zostanie przedstawiony Inżynierowi do zatwierdzenia.

2.2. Wymagania podstawowe dla materiałów do budowy korpusów nasypów

Dopuszcza się wykonanie nasypów wyłącznie z gruntów, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205:1998:

- pod względem przydatności do budowy nasypów – jako grunty przydatne i przydatne z zastrzeżeniami – z zachowaniem zastrzeżeń wg Tabeli 1a,
- pod względem wysadzinowości – jako grunty niewysadzinowe i wątpliwe wg Tabeli 1b (ale równocześnie dopuszczone jako przydatne z zastrzeżeniami w Tabeli 1a).

Tabela 1a. Przydatność gruntów do wykonania budowli ziemnych

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 łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2 %	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
		4. Piaski próchnicze, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	– od 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 przad zawilgoceniem lub po ulepszniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2 %	– gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	– o ograniczonej podatności na rozpad – łączne straty masy do 5 %
		9. Iłołupki przywęglowe nieprzepalone	– gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużlowe	– gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo- i średnioziarniste 3. Iłołupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15 % ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35 % 5. Mieszaniny popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej > 2 %	– pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		7. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne	– drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1 %
		8. Piaski drobnoziarniste	– o wskaźniku nośności $w_{nośn} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	– gdy są ulepszane spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

Tabela 1b. Podział gruntów pod względem wysadzinowości

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
	1	2	3	4	5
1	Rodzaj gruntu		• rumosz niegliniasty • żwir • pospółka • piasek gruby • piasek średni • piasek drobny • żużel nierozpadowy	• piasek pylasty • zwietrzelina gliniasta • rumosz gliniasty • żwir gliniasty • pospółka gliniasta	**mało wysadzinowe** • glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła • il, il piaszczysty, il pylasty **bardzo wysadzinowe** • piasek gliniasty • pył, pył piaszczysty • glina piaszczysta, glina, glina pylasta • il warwowy
2	Zawartość cząstek ≤ 0,063 mm ≤ 0,02 mm	%	 < 15 < 3	 od 15 do 30 od 3 do 10	 > 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy *WP*		> 35	od 25 do 35	< 25

Wysadzinowość gruntów należy określać na podstawie poniższych kryteriów:

- opis makroskopowy,
- zawartość drobnych cząstek gruntów (≤ 0,063mm i ≤ 0,02mm), wg PN-EN 933-1:2000;
- oznaczenie wskaźnika piaskowego WP (SE), wg PN-EN 933-8:2001, Załącznik A;
- oznaczenie kapilarności biernej H_{kb}, wg PN-B-04493:1960.

jako kryterium dodatkowe stosuje się:

- badanie wskaźnika nośności CBR ($w_{noś}$), wg PN-S-02205:1998 (zał. A).
- Wymagania dla wskaźnika nośności $w_{noś}$ (CBR) zgodne z Dz. U. Nr 43, poz. 430.

Zgodnie z normą PN-S-02205:1998, w przypadku rozbieżnej oceny wg różnych kryteriów (określonych w Tab. 1b SST i poniżej niej), decydują wyniki najmniej korzystne.

2.2.1 Wymagania dla gruntów w podstawie nasypów

Grunty w podstawie nasypu powinny spełniać wymagania jak dla gruntów do budowy dolnych warstw nasypu wg p.2.2.2 i powinny pozwolić na osiągnięcie wymaganych parametrów nośności i zagęszczenia, po zastosowaniu przewidzianych Dokumentacją Projektową typów wzmocnień. Do gruntów w podstawie nasypów stosuje się wszystkie wymagania określone w SST D.02.01.01, w tym dotyczące doprowadzenia ich do właściwej wilgotności.

Na odcinkach podstawy nasypu, zakłada się wzmocnienie dla uzyskania projektowanych nośności podłoża zależnych od głębokości podstawy nasypu względem korony robót ziemnych (KRZ). Do stabilizacji stosuje się: spoiwa hydrauliczne, stabilizatory chemiczne w formie koncentratów. Niezależnie od zastosowanego spoiwa stabilizację wykonuje się na głębokość zgodną z Dokumentacja Projektową. Nie określa się wytrzymałości stabilizacji, jedynym wymaganym kryterium jest uzyskanie projektowanej nośności warstwy podstawy nasypu (wtórnego modułu odkształcenia E_2) i zagęszczenia. Stosuje się odpowiednie zapisy zawarte w SST D.02.04.01.

2.2.2. Wymagania dla gruntów do budowy dolnych partii nasypów

Jako dolne partie nasypu należy rozumieć warstwy nasypu leżące:

- dla konstrukcji z warstwą ulepszonego podłoża tj. z warstwą odsączającą i/lub warstwą technologiczną – poniżej 0,5m od spodu dolnej warstwy ulepszonego podłoża;
- dla konstrukcji bez ulepszonego podłoża – poniżej 0,5m od podłoża koryta.

Grunty przeznaczone do wbudowania w dolne warstwy nasypów, bez konieczności uszlachetniania, powinny spełniać następujące warunki:

- wskaźnik jednorodności uziarnienia (wskaźnik różnoziarnistości) C_u *(U)* ≥ 3,
- granica płynności w_L≤ 60%,

- zawartość części organicznych $I_{om} \leq 2\%$ (z wyjątkiem piasków próchniczych o $I_{om} \leq 5\%$),
- gęstość objętościowa szkieletu gruntowego $\rho_{ds} \geq 1{,}6$ g/cm^3 (za wyjątkiem żużli i popiołów).

W przypadku braku możliwości uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia i nośności przez doprowadzenie do wilgotności optymalnej przez nawilżanie / osuszanie i zagęszczanie gruntu, Inżynier może dopuścić taki grunt do wbudowania wyłącznie pod warunkiem uszlachetnienia go spoiwami hydraulicznymi lub stabilizatorami w formie koncentratów wg p.2.4. Technologia podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.
Koszty uszlachetniania gruntów dopuszczonych do budowy dolnych partii nasypu zostały ujęte w Cenie Kontraktowej. Pozostałe nasypy należy wykonać z gruntów z wykopu nie wymagających uszlachetniania lub z gruntów z dokopu.

2.2.3. Wymagania dla gruntów do budowy górnych partii nasypów

Jako górną partię nasypu należy rozumieć warstwy nasypu leżące:

- dla konstrukcji z ulepszonym podłożem:
  - do 0,5m od spodu projektowanego ulepszonego podłoża;
- dla konstrukcji bez ulepszonego podłoża:
  - do 0,5m od spodu podłoża koryta.

Górne warstwy nasypu należy wykonać z gruntów niespoistych, niewysadzinowych lub kruszyw o parametrach:

- wskaźnik jednorodności uziarnienia (wskaźnik różnoziarnistości) $C_u\ (U) \geq 5$;
- współczynnik filtracji $k_{10} \geq 6 \cdot 10^{-5}$ m/s (5,2 m/d) – wyznaczony zgodnie z WT-4 2010, Załącznik,
- wskaźnik nośności gruntu CBR $w_{noś} \geq 10\%$ - wyznaczony wg PN-S-02205:1998, Załącznik A,
- gęstość objętościowa szkieletu gruntowego $\rho_{ds} > 1{,}6$ g/cm^3,
- kapilarność bierna $H_{kb} < 1{,}0$m,
- zawartość części organicznych $I_{om} \leq 2\%$,
- wskaźnik piaskowy WP > 35.

Niewysadzinowość gruntów należy potwierdzić na podstawie poniższych kryteriów:

- opis makroskopowy,
- analiza granulometryczna, wg PN-EN 933-1:2000,
- oznaczenie wskaźnika piaskowego WP, wg PN-EN 933-8:2001,
- oznaczenie kapilarności biernej H_{kb}, wg PN-B-04493:1960,

Do wypełnienia poboczy pod utwardzeniem oraz pasów dzielących do wysokości spodu umocnienia humusem należy stosować grunty o parametrach:

- wskaźnik jednorodności uziarnienia (wskaźnik różnoziarnistości) $C_u\ (U) \geq 3$,
- współczynnik filtracji $k_{10} \geq 6 \cdot 10^{-5}$ m/s (5,2 m/d) – wyznaczony zgodnie z WT-4 2010, Załącznik D,

oraz pozostałych parametrach jak na górna warstwę nasypu, W razie braku takiego materiału, Inżynier może dopuścić wykonanie górnej warstwy nasypu z gruntów spełniających wymagania wobec gruntów do dolnych warstw nasypów, jednak o granicy płynności $w_L \leq 35\%$ oraz wyłącznie po ulepszeniu na pełną grubość spoiwem hydraulicznym. Warstwa taka powinna mieć wytrzymałość $R_m = 0{,}5 \div 1{,}5$ MPa, wg PN-S-96012:1997. Koszty uszlachetniania gruntów w górnej warstwie nasypu nie podlegają dodatkowej zapłacie i Wykonawca powinien uwzględnić je w Cenie Kontraktowej.

2.3. Materiał z ukopu/dokopu

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera lokalizację oraz wyniki badań gruntu z ukopu i dokopu przeznaczonego do wykonania nasypów, jak również ewentualny sposób jego ulepszenia oraz sposób rekultywacji dokopu w terminie 14 dni przed rozpoczęciem jego wbudowywania.
Przebadany i zatwierdzony przez Inżyniera grunt z ukopu, powinien zostać dowożony bezpośrednio w miejsce wbudowania, gdzie powinien zostać niezwłocznie rozłożony i zagęszczony (w przypadku gruntów nadających się do wbudowania bez konieczności ulepszania) lub poddany uszlachetnieniu

metodą „na miejscu” przez zastosowanie spoiw hydraulicznych lub koncentratów chemicznych. Spoiwo powinno zostać dobrane stosownie do rodzaju i stanu gruntu.
W przypadku braku możliwości bezpośredniego wbudowania w nasyp, grunt powinien zostać złożony na składowisku przyobiektowym Wykonawcy i chroniony przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem do czasu wbudowania.
W przypadku gruntu z dokopu, Inżynier może wyrazić zgodę na dowożenie bezpośrednio w miejsce wbudowania, pod warunkiem zapewnienia wymaganej jakości całej wbudowywanej partii materiału. Grunty z dokopu powinny posiadać właściwości pozwalające na wbudowanie bez konieczności uszlachetniania.
Odpowiedzialnym za miejsce odkładu gruntu z ukopu i dokopu poza pasem drogowym jest Wykonawca, który poniesie wszelkie koszty i spełni wszystkie formalności (m.in. ochrony środowiska) związane z jego pozyskaniem, przygotowaniem, składowaniem, likwidacją i późniejszą rekultywacją terenu po składowisku jak również pokryje koszty wykonania i rozebrania dróg dojazdowych do składowiska.

2.4. Środki do uszlachetniania gruntów wątpliwych i wysadzinowych w nasypie
Jako środki do uszlachetnienia gruntów wątpliwych w nasypie można stosować:

- wszelkiego rodzaju gotowe spoiwa hydrauliczne (mieszaniny spoiw hydraulicznych) na bazie np. popiołów lotnych, cementu, wapna, krzemionki, itp,
- stabilizatory w formie płynnych koncentratów – tzn. mieszaniny na bazie związków sulfonowych rozpuszczonych w środowisku kwasowym oraz innych środków jonowymiennych, utleniających, dyspergujących, których zadaniem jest m.in. rozdzielenie jonów materiału, zwiększenie przyciągania cząsteczek i zmniejszenie próżni międzycząsteczkowych w stabilizowanym gruncie, skutkujące poprawieniem właściwości fizyko-mechanicznych gruntu, zwiększeniem jego wytrzymałości na ściskanie, a także mrozoodporności (szczególnie zalecane do gruntów wysadzinowych),

Wapno nie jest zaliczane do środków uszlachetniających, należy stosować je wyłącznie w celu doprowadzenia przewilgoconego gruntu do wilgotności optymalnej.
Wykonawca dokona wyboru właściwego środka uszlachetniającego stosownie do rodzaju i stanu gruntów w nasypie i przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia.

2.5. Zgodność z Dokumentacją Geologiczną
W przypadku wystąpienia różnic w zawilgoceniu gruntów oraz w stanie gruntów spoistych w stosunku do Dokumentacji Projektowej Wykonawca podejmie właściwe metody wykonania Robót, uwzględniające zastany stan wilgotności gruntów.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych
Stosowany sprzęt powinien być zgodny z warunkami Kontraktu i PZJ oraz zostać zaakceptowany przez Inżyniera.
Przy mechanicznym wykonywaniu Robót zaleca się aby Wykonawca dysponował następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- koparki,
- ładowarki,
- równiarki,
- spycharki,
- walce okołkowane i gładkie oraz ogumione,
- ubijaki spalinowe,
- lekkie walce ręczne,
- beczki z wodą,

- sprzęt do odwodnienia terenu robót ziemnych zgodnie z technologią Wykonawcy, pozwalający na prawidłowe odwodnienie,
- sprzęt do przesuszania gruntów w podłożu i nasypie, zgodnie z technologią Wykonawcy, pozwalający na właściwe rozprowadzenie środka osuszającego na gruncie i jego wymieszanie na założoną przez Wykonawcę głębokość,
- sprzęt do ulepszania gruntów w nasypie, zgodnie z technologią Wykonawcy, pozwalający na właściwe rozprowadzenie środka ulepszającego na gruncie i jego wymieszanie na założoną przez Wykonawcę głębokość,
- sprzęt do robót ręcznych.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne" p.4.

4.2. Transport gruntów

Przewiduje się transport gruntu następującymi środkami transportu:

- samochodami samowyładowczymi,
- samochodami skrzyniowymi
- innym sprzętem zgodnym z warunkami Kontraktu, przedstawionym w PZJ i zatwierdzonym przez Inżyniera.

Grunty do budowy nasypów należy przewozić w sposób uniemożliwiający wysypywanie się przewożonego materiału na drogę lub nanoszenie gruntu na kołach samochodów na drogi publiczne wykorzystywane do transportu. W wypadku wystąpienia zanieczyszczania dróg publicznych przewożonym materiałem Wykonawca podejmie środki w celu uprzątnięcia materiału oraz uniemożliwienia dalszego zanieczyszczania dróg lub poniesie koszty tych czynności wykonanych przez odpowiednie służby lub innych Wykonawców wskazanych przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne" p.5.

5.2. Ukop i dokop

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej pozyska grunt do wykonania nasypów. Grunt ten, w zależności od miejsca wbudowania, powinien spełniać wymagania określone w p.2. Wykonawca przed dowiezieniem gruntu na miejsce wbudowania, przedstawi Inżynierowi badania danej partii materiału, potwierdzające przydatność gruntu do wykonania nasypu.

5.3. Wykonanie nasypów

5.3.1. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w p.2 i p.6.

5.3.2. Ogólne zasady wykonania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej.

Podstawowe zasady wbudowywania gruntów w nasyp:

a) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu w miejscu wbudowania, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem;

b) Budowanie nasypów należy przeprowadzać metodą warstwową, równomiernie na całej jego szerokości;

c) Grubości warstw w stanie luźnym powinny być odpowiednio dobrane, w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej;

d) Grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. W przypadku wykonywania nasypów z gruntów spoistych należy wbudowywać je w dolne partie nasypu. Górne partie nasypu wykonujemy z gruntów niespoistych, z zastrzeżeniem p.2.2.3;

e) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4% ± 1%. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody;

f) Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać równocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu.

g) W przypadku poszerzenia istniejącego nasypu, należy wykonywać w jego skarpie stopnie o wysokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić 4% □1% w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy. Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

h) W przypadku budowy nasypu na zboczu o pochyleniu od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć go przed zsuwaniem się po zboczu, przez wycięcie w podstawie nasypu (zboczu) stopni jw.

5.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa o więcej niż 2% od wilgotności optymalnej dla gruntów sypkich. W przypadku gruntów spoistych wilgotność nie może przekraczać wilgotności optymalnej.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy po zakończeniu robót ziemnych powinny mieć równe powierzchnie i spadki wymagane dla prawidłowego odwodnienia.

Nie dopuszcza się pozostawiania nie zagęszczonego gruntu w warstwie nasypu, ze względu na możliwość wystąpienia ewentualnych opadów i nawodnienia gruntu.

Po zdjęciu humusu, przed przystąpieniem do profilowania i zagęszczania gruntów w podstawie nasypu, Wykonawca dokona zabezpieczenia podstawy nasypu przed przedostawaniem się do niego i gromadzeniem się wody (opadowej i gruntowej). Wykonawca będzie prowadził Roboty w taki sposób, aby powierzchni gruntu nadawać w całym okresie trwania Robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie, zaleca się postępowanie z powierzchnią Robót w kierunku podnoszenia się niwelety. Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu podstawy nasypu należy ująć w rowy lub dreny. Koszty zapewnienia i utrzymania odprowadzania wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych Wykonawca ujmie w Cenie Kontraktowej.

Jeżeli grunty w podstawie nasypu wykażą zbyt dużą wilgotność w chwili ich odkrycia, a w poszczególnych warstwach w chwili ich rozłożenia lub ulegną nadmiernemu zawilgoceniu, które spowoduje ich czasową nieprzydatność, Wykonawca przed przystąpieniem do dalszych Robót powinien odczekać do czasu ich naturalnego osuszenia do wilgotności optymalnej lub użyć środków przyspieszających ten proces, zaakceptowanych przez Inżyniera. Roboty z tym związane Wykonawca ujmie w Cenie Kontraktowej.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty w podstawie nasypu i poszczególnych warstwach ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca dokona usunięcia tych gruntów i zastąpi je gruntami przydatnymi na własny koszt, bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

5.3.4. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

W okresie mrozów nasypy należy wykonywać jedynie z gruntów i materiałów przydatnych bez zastrzeżeń, zgodnie z Tab.1a niniejszej SST. Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w

temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.
Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.
W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.
Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.
Dopuszcza się stosowanie środków rozmrażających spełniających wymagania wyrobu budowlanego dopuszczonego do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, na podstawie Ustawy z dn. 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, zgodnie z zapisami p.2.3 SSTD-00.00.00 oraz dopuszczonych przez Inżyniera.

5.3.5. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków gruntowo-wodnych.
Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej należy określić doświadczalnie w zależności od rodzaju gruntu i typu maszyny.
Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- w gruntach niespoistych ±2 %
- w gruntach mało i średnio spoistych +0 %, –2 %.

W przypadku gdy wilgotność naturalna gruntów przeznaczonych do wbudowania w nasyp oraz gruntów rodzimych w podstawie nasypu, wykazuje odchyłki przekraczające wykazane powyżej, Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej dokona doprowadzenia wilgotności gruntu do wilgotności optymalnej poprzez zastosowanie:

- przesuszenia przez zastosowanie spoiw hydraulicznych,
- naturalnego przesuszenia gruntu,
- dodatkowego zraszania wodą.

Jeżeli grunt nie spełnia tych wymagań, Wykonawca doprowadzi grunt do właściwej wilgotności. Nie dopuszcza się zagęszczania gruntu bez wcześniejszego doprowadzenia gruntu do wilgotności optymalnej.
Wybrany przez siebie sposób osuszania gruntów, uwzględniający konkretne środki osuszające i dostosowany do nich właściwy sprzęt, Wykonawca opisze w PZJ i przedstawi przed rozpoczęciem Robót Inżynierowi do zatwierdzenia.

5.3.6. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności

Bezpośrednio po doprowadzeniu gruntu w podstawie lub warstwie nasypu do wilgotności optymalnej i wyprofilowaniu, należy przystąpić do jej zagęszczania. Niezależnie od przyczyny powstania przewilgocenia lub przesuszenia gruntu w stosunku do wilgotności optymalnej, koszty doprowadzenia gruntu do wilgotności optymalnej są zawarte w Cenie Kontraktowej i nie mogą powodować roszczeń o dodatkową zapłatę. Zagęszczanie należy prowadzić przy wilgotności optymalnej z dopuszczalnymi odchyłkami podanymi w p.5.3.5 i kontynuować do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia lub alternatywnie wskaźnika odkształcenia oraz wtórnego modułu odkształcenia.
Podstawowym badaniem zagęszczenia jest badanie wskaźnika zagęszczenia zgodnie z BN-77/8931-12, w którym wskaźnik zagęszczenia I_s należy określać w porównaniu do wyników otrzymanych wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z normą PN-B-04481:1988. Badanie należy przeprowadzać – w przypadku dolnych warstw nasypu – metodą cylindra wciskanego, objętościomierza piaskowego lub wodnego, właściwą metodę należy dobrać do rodzaju gruntu znajdującego się w nasypie. Dla górnych warstw nasypu badanie powinno być przeprowadzone metodą objętościomierza piaskowego lub wodnego.
Badaniem alternatywnym dla określenia wskaźnika zagęszczenia I_s jest badanie wskaźnika odkształcenia I_o z wykorzystaniem płyty statycznej typu VSS, wg PN-S-02205:1998, Zał. B – z zastosowaniem urządzenia trzyczujnikowego, pozwalające skutecznie określić zagęszczenie na głębokości pełnej warstwy tj. do 0,5 m.

Kontrolę nośności należy przeprowadzać dla wszystkich warstw nasypu, w tym jego podstawy. Badanie nośności podstawy nasypu oraz ostatniej górnej warstwy nasypu należy przeprowadzać wyłącznie poprzez statyczne obciążenie płytą VSS wg PN-S-02205:1998. Za zgodą Inżyniera, badania warstw pośrednich nasypu pomiędzy podstawą nasypu i górną warstwą nasypu, można przeprowadzać metodami alternatywnymi, np. lekką płytą do obciążeń dynamicznych.
W przypadku podstawy nasypu bezpośrednio pod projektowanymi materacami, ze względu na wzmacniający charakter materacy, nie jest konieczne osiągnięcie konkretnych parametrów zagęszczenia i nośności, dotyczy to również warstwy odcinającej w przypadku przesuszania gruntów rodzimych wapnem.
Badanie nośności poprzez oznaczenie modułu odkształcenia oraz zagęszczenia przez oznaczenie wskaźnika odkształcenia, polega na statycznym obciążaniu gruntu płytą o średnicy D=300mm, wg PN-S-02205:1998, stopniowo co 0,05 MPa, Po doprowadzeniu do każdego z obciążeń jednostkowych odczytuje się wskazania czujników co 2 min. do momentu aż różnica między nimi wyniesie mniej niż 0,05 MPa. Końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej 0,25 MPa.
Moduły odkształcenia warstw nasypu, pierwotny E_1 i wtórny E_2, odpowiadające przyrostowi osiadań wywołanemu przyrostem obciążenia jednostkowego w zakresie od 0,05 do 0,15 MPa (zarówno dla gruntu w stanie naturalnym jak i uszlachetnionego)

Wskaźnik odkształcenia I_o oblicza się jako stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, na podstawie wzoru: $I_o = E_2 / E_1$.
Wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub alternatywnie wskaźnika odkształcenia I_o, oraz wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 lub alternatywnie E_{vd}, powinny odpowiadać parametrom podanym w Tabeli 2.

Tab.2. Wymagania dla wskaźnika zagęszczenia lub wskaźnika odkształcenia i nośności poszczególnych warstw nasypów

Badana warstwa nasypu	*Is*	*Io*	E_2	E_{vd}
konstrukcje nawierzchni typu KR3 ÷ KR6				
powierzchnia górnej warstwy nasypu (pod warstwą odsączającą)	≥ 1,00	≤ 2,20	≥ 100 MPa	nie bada się
górna warstwa nasypu na głębokości -0,20 m od spodu warstwy odsączającej	≥ 1,00	≤ 2,20	≥ 80 MPa	nie bada się
warstwy nasypu oraz podstawa nasypu na głębokości poniżej -0,20 m do -1,20 m od spodu w-wy odsączającej	≥ 1,00	≤ 2,20	≥ 30 [1)] / 60 [2)] MPa	≥ 20 [1)] / 30 [2)] MPa [3)]
warstwy nasypu na głębokości poniżej -1,20 m od spodu w-wy odsączającej	≥ 0,97	≤ 2,50	≥ 30 [1)] / 40 [2)] MPa	≥ 20 [1)] / 23 [2)] MPa
podstawa nasypu na głębokości poniżej -1,20 m od spodu w-wy odsączającej	≥ 0,95	≤ 2,50	≥ 30 [1)] / 40 [2)] MPa	nie bada się
konstrukcje nawierzchni typu KR1 ÷ KR2				
powierzchnia górnej warstwy nasypu (na spodzie warstwy ulepszonego podłoża)	≥ 1,00	≤ 2,20	≥ 100 MPa	nie bada się
górna warstwa nasypu na głębokości -0,20 m od spodu warstwy ulepszonego podłoża	≥ 0,97	≤ 2,50	≥ 80 MPa	nie bada się
warstwy nasypu oraz podstawa nasypu na głębokości poniżej -0,20 m do -1,20 m od spodu w-wy ulepszonego podłoża	≥ 0,97	≤ 2,50	≥ 30 [1)] / 45 [2)] MPa	≥ 20 [1)] / 25 [2)] MPa [3)]
warstwy nasypu na głębokości poniżej -1,20 m od spodu w-wy ulepszonego podłoża	≥ 0,95	≤ 2,50	≥ 30 [1)] / 40 [2)] MPa	≥ 20 [1)] / 23 [2)] MPa
podstawa nasypu na głębokości poniżej -1,20 m od spodu w-wy ulepszonego podłoża	≥ 0,92	≤ 2,50	≥ 30 [1)] / 40 [2)] MPa	nie bada się

Badana warstwa nasypu	*Is*	*Io*	E_2	E_{vd}
Inne				
nasyp jako wypełnienie poboczy i pod chodnikami	≥ 1,00	≤ 2,20	nie sprawdza się	nie sprawdza się
nasyp pod zjazdami i miejscami postojowymi dla sam. osobowych	≥ 1,00	≤ 2,20	nie sprawdza się	nie sprawdza się
wał ziemny	≥ 0,97	≤ 2,50	nie sprawdza się	nie sprawdza się
Nasyp w miejscach usuniętych gruntów organicznych i słabonośnych – drogi pozostałe KR3 ÷ KR6				
odtworzona podstawa nasypu i warstwy nasypu w miejscu usuniętych gruntów na głębokości od -0,50 m do -1,20 m od korony robót ziemnych	≥ 1,00	≤ 2,20	≥ 60 MPa[4)]	nie bada się
odtworzona podstawa nasypu i warstwy nasypu w miejscu usuniętych gruntów na głębokości poniżej -1,20 m od korony robót ziemnych	≥ 0,95	≤ 2,50	≥ 40 MPa[4)]	nie bada się
Nasyp w miejscach usuniętych gruntów organicznych i słabonośnych – drogi KR1 ÷ KR2				
odtworzona podstawa nasypu i warstwy nasypu w miejscu usuniętych gruntów na głębokości od -0,50 m do -1,20 m od korony robót ziemnych	≥ 0,97	≤ 2,50	≥ 45 MPa[4)]	nie bada się
odtworzona podstawa nasypu i warstwy nasypu w miejscu usuniętych gruntów na głębokości poniżej -1,20 m od korony robót ziemnych	≥ 0,92	≤ 2,50	≥ 40 MPa[4)]	nie bada się

[1)] *dot. gruntów spoistych w nasypie*
[2)] *dot. gruntów niespoistych w nasypie*
[3)] E_{vd} *nie bada się dla podstawy nasypu*
[4)] *nośność badana tylko na odtworzonej podstawie nasypu*

Badania wskaźnika zagęszczenia I_si wskaźnika odkształcenia I_o należy traktować jako badania alternatywne, wykonywane zamiennie, zależnie od gruntów zalegających w poszczególnych warstwach nasypu.

W przypadku dopuszczenia do przeprowadzania badań lekką płytą dynamiczną, podane wartości modułów należy traktować jako orientacyjne. Rzeczywista wartość modułów zależy od rodzaju materiału w nasypie i jego wskaźnika zagęszczenia.

Przybliżoną zależność wtórnego modułu odkształcenia E_2 od modułu dynamicznego E_{vd} według: „Posadowienie budowli infrastruktury transportu lądowego”, można opisać za pomocą równania:

$$E_2 \approx 600 \ln \frac{300}{300 - E_{vd}}$$

gdzie:
E_2 – wtórny moduł odkształcenia [MPa],
E_{vd} – dynamiczny moduł odkształcenia [MPa].

Wymagane wartości przedstawione w Tabeli 2 powinny zostać potwierdzone przez Wykonawcę na odcinku próbnym i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

W przypadku uwzględnienia badań nośności i zagęszczenia podłoża przy zastosowaniu lekkiej płyty dynamicznej, należy wykonać korelację z pomiarem płytą obciążaną statycznie (VSS). Korelację taką wykonuje się, dla danego odcinka / działki dziennej, pod warunkiem jednorodności wbudowanego materiału, robiąc 8 pomiarów dynamicznego modułu odkształcenia E_{vd} wokół miejsca badania VSS.

Następnie odrzuca się dwie najniższe i dwie najwyższe wartości obliczając średnią wartość E_{vd} z 4 pozostałych.
Inżynier może dopuścić alternatywną metodę badań zagęszczenia, szczególnie w przypadku wątpliwości co do warunków zagęszczenia warstw już przykrytych. Badania można przeprowadzać sondą wbijaną. Typ sondy należy dostosować do rodzaju gruntu w nasypie / zasypce. W przypadku gruntów drobnoziarnistych w nasypie / zasypce, należy stosować sondę SD-10 (DPL; obciążnik 10 kg). W przypadku występowania gruntów gruboziarnistych (piaski grube z kamieniami lub pospółki) oprócz ww. sondy dopuszcza się również zastosowanie sondy o obciążeniu 30 kg, tj. SD-30 (DPM). Badania należy przeprowadzać oraz wyniki interpretować zgodnie z „Instrukcją badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych. Część 2. Załącznik; W-wa 1998."
Wyniki kontroli zagęszczenia i nośności gruntu w nasypie Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Uzyskanie prawidłowych wyników zagęszczenia oraz nośności konkretnej warstwy w nasypie powinno być potwierdzone przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy. Wszystkie badania wykonywane przez Laboratorium Zamawiającego powinny uzyskać pozytywne wyniki.

5.3.7. Odcinek próbny nasypu z gruntu uszlachetnionego

W przypadku uszlachetniania gruntu w nasypie Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do prowadzenia Robót jest właściwy,
- określenia maksymalnej grubości warstwy uszlachetnionego gruntu nasypowego w stanie luźnym, dla której będzie możliwe osiągnięcie wymaganej grubości warstwy oraz parametrów zagęszczenia na pełnej jej grubości,
- określenia rodzaju i niezbędnej ilości spoiwa odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu, koniecznego do uzyskania wymaganych nośności po zagęszczeniu,
- sprawdzenia właściwego dozowania spoiwa i wody,
- ustalenia niezbędnej liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy na budowie.
Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 600 do 800 m^2. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do uszlachetniania gruntu w nasypie po zaakceptowaniu wyników z odcinka próbnego przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne" p.6.

6.2. Badania przydatności gruntów do wykonania nasypów

Badania przydatności gruntów do wykonania nasypów powinny być przeprowadzone zgodnie z PZJ na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w nasyp lecz nie rzadziej niż 1 raz na każde 3000 m^3. Program badań obejmuje określenie w szczególności następujących właściwości:

a) skład granulometryczny z określeniem wskaźnika różnoziarnistości – wg PN-EN 933-1:2000,
b) zawartość cząstek ≤ 0,075mm – wg PN-EN 933-1:2000,
c) zawartość cząstek ≤ 0,02mm – wg PN-EN 933-1:2000,
d) zawartość części organicznych – barwa wg PN-EN 1744-1:2000; metoda utleniania (I_{om}) zgodnie z PN-B-04481:1988,
e) wskaźnik piaskowy [1)] – wg PN-EN 933-8:2001,
f) kapilarność bierna [1)] – wg PN-B-04493:1960,
g) współczynnik filtracji [2)] – wg WT-4 2010, Zał. 4, [4)]
h) granica płynności [3)] – wg PN-B-04481:1988,
i) wilgotność naturalna – wg PN—EN 1097-5:2001,

j) wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego – wg PN-B-04481:1988,

k) wskaźnik nośności CBR [2)] – wg PN-S-02205:1998.

[1)] dodatkowe kryteria przy określaniu wysadzinowości, stosowane w przypadkach wątpliwych, podstawowe kryterium – zawartość drobnych cząstek gruntu,

[2)] kryteria wymagane dla gruntów do górnej w-wy nasypu, wg p.2.2.3,.

[3)] dot. gruntów spoistych przeznaczonych do ulepszenia

[4)] Inżynier może dopuścić określenie współczynnika filtracji na podstawie wzorów empirycznych (np. USBSC, Hazena, Slichtera, Bayera, itp.). Wybraną przez siebie metodę Wykonawca przedstawia Inżynierowi do zatwierdzenia.

W przypadku gdy do budowy nasypów stosowane są grunty niewysadzinowe, o udokumentowanej przez Wykonawcę stałości wymaganych cech, Inżynier może ograniczyć na jego wniosek, badane parametry do pozycji:
a), b), d), e), i), j) oraz dla górnych warstw nasypu dodatkowo pozycje g) i k).
Inżynier w dowolnym czasie może zażądać przedstawienia pełnych wyników badań dla danej partii materiału.
Kontrolne badania wilgotności naturalnej gruntu podczas zagęszczania można przeprowadzać np. z wykorzystaniem lancy do badań wilgotności. Badania odbiorowe należy przeprowadzać wyłącznie metodą suszenia w suszarkach wg PN-EN 1097-5:2001, na próbkach pobranych podczas badań wskaźnika zagęszczenia warstwy.

6.3. Badania jakości wykonania nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,

b) odwodnienia każdej warstwy, w tym podstawy,

c) wilgotności naturalnej wbudowywanego gruntu – dopuszczalna odchyłka wg p.5.3.5,

d) grubości każdej wykonanej warstwy – dopuszczalna odchyłka ± 5 cm,

e) wskaźnika zagęszczenia warstwy – wg p.5.3.7,

f) nośności – wg p.5.3.7,

g) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów,

6.4. Sprawdzenie zagęszczenia i nośności warstw nasypu

Zagęszczenie i nośność każdej warstwy nasypu, grubości określonej na odcinku próbnym, nie większej jednak niż 50 cm, należy kontrolować wg p.5.3.7 nie rzadziej niż:

a) w przypadku badania wskaźnika zagęszczenia I_s lub wskaźnika odkształcenia I_o:
   - w 3 punktach na każde 5000 m^2 wykonanej warstwy nasypu lecz nie mniej niż 3 badania na warstwę, na każdej dziennej działce roboczej,

b) w przypadku badania wtórnego modułu odkształcenia E_2 górnych warstw nasypu i podstawy nasypu:
   - w 3 punktach na każde 2000 m^2 wykonanej warstwy lecz nie mniej niż 5 badań na warstwę, na każdej dziennej działce roboczej,

c) w przypadku badania wtórnego modułu odkształcenia E_2 warstw pośrednich nasypu:

d) w 3 punktach na każde 5000 m^2 wykonanej warstwy lecz nie mniej niż 3 badania na warstwę, na każdej dziennej działce roboczej,W wyjątkowych przypadkach, na polecenie Inżyniera liczba badań może zostać zwiększona do 3x / 2000 m^3 i nie mniej niż 5x / dzień,w przypadku badań przeprowadzanych lekką płyta dynamiczną:
   - w 5 punktach na każde 2000 m^2 wykonanej warstwy nasypu lecz nie mniej niż 10 badań na warstwę, na każdej dziennej działce roboczej;

e) 1 x na zjazd,

f) 1 x na 100 mb nasypu jako wypełnienia poboczy, pasa dzielącego i pod chodnikami.

6.5. Dokładność wykonania nasypów

Poniższe pomiary należy wykonać taśmą, szablonem, łatą o długości 3m i poziomicą elektroniczną lub niwelatorem. Częstotliwość pomiarów wynosi:

- co 200 m – w punktach głównych łuku, na prostych,
- co 100 m – na łukach o R ≥100 m,
- co 50 m – na łukach o R <100 m oraz w miejscach które budzą wątpliwości,
- przy wykonywaniu nasypów nieliniowych, miejscowych – w punktach charakterystycznych.

Powinny zostać spełnione poniższe warunki: Górna warstwa nasypu pod warstwą ulepszonego podłoża

- nierówność powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego nasypu, mierzona łatą 3m nie może być większa niż ± 4 cm;
- pochylenie poprzeczne powierzchni mierzone łatą 3m i poziomicą elektroniczną, nie różniące się od założonego o więcej niż ± 1,0 %;
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni nie może przekraczać -3cm, +2cm. Wymaga się aby 95% zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń.

6.5.1. Górna warstwa nasypu jako bezpośrednie podłoże konstrukcji nawierzchni bez warstwy ulepszonego podłoża

- nierówność powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego nasypu, mierzona łatą 3m nie może być większa niż ± 3 cm;
- pochylenie poprzeczne powierzchni mierzone łatą 3m i poziomicą elektroniczną, nie różniące się od założonego o więcej niż ± 0,5 %;
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni nie może przekraczać -2cm, 0cm. Wymaga się aby 95% zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń.

1.5.2. Korpus ziemny

- oś korpusu drogowego w wykopie przesunięta od osi projektowanej o nie więcej niż ±10 cm,
- szerokość górnej powierzchni korpusu ziemnego w wykopie nie większa niż ±10 cm.

1.5.3. Skarpy nasypu

- wskaźnik zagęszczenia gruntu na skarpach nasypu $I_s \geq 0,95$,
- pochylenie skarp i przeciwskarp rowów nie może różnić się od projektowanego o więcej niż ± 10%;
- maksymalna nierówność powierzchni skarp i przeciwskarp przed humusowaniem nie może przekraczać ± 10cm, mierzona łatą 3m,

1.5.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach SST, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na koszt własny.
Wszystkie Roboty, które wykazują większe odchylenia wyników od wymagań określonych w punktach 5 i 6 niniejszej SST podlegają niezbędnym poprawkom lub rozbiórce i ponownemu wykonaniu, zależnie od decyzji Inżyniera, na koszt i staraniem Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne" p.7.
Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanego nasypu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne" p.8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne" p.9.
Cena jednostki obmiarowej wykonania nasypów i zasypek obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu na nasyp, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- wymiana gruntu w podłożu nasypu,
- wzmocnienie podłoża nasypu poprzez doziarnienie, stabilizację wapnem, stabilizację cementem, wzmocnienie geosyntetykami lub inną metodą zaakceptowaną przez Inżyniera,
- profilowanie powierzchni nasypu i skarp,
- wyprofilowanie skarp w miejscu pozyskania gruntu na nasyp oraz rekultywację terenu,
- rekultywację terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
PN-B-02205:1998	Drogi samochodowe - Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego.
PN-EN 1097-5:2001	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe.
PN-EN1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna

10.2. Inne dokumenty

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.
WT-4 Wymagania techniczne. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych, IBDiM, Warszawa 2010.
Stigler-Szydło E.: Posadowienie budowli infrastruktury transportu lądowego. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne. Wrocław 2005.

Rozporządzenie MTiGM z dnia 02-03-1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 43, poz.430)z późniejszymi zmianami.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-04.01.01. KORYTOWANIE WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych – korytowania wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża pod warstwy konstrukcyjne jezdni, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności mające na celu wyprofilowanie i zagęszczenie koryta po wykonaniu wykopów pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni dróg wchodzących w skład przedmiotowego zadania w sposób ręczny i mechaniczny z wywozem nadmiaru mas ziemnych poza teren budowy. Powierzchnia koryta stanowi podłoże dla warstw konstrukcyjnych lub warstwy ulepszonego podłoża w tym warstwy wzmacniającej z gruntu stabilizowanego cementem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 1.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu:

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

gdzie:

ρ_d – gęstość objętościowa szkieletu gruntowego

ρ_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, podano w SD-00.00.00. „Wymagania ogólne"pkt.2.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Dowolny, do odspajania gruntu, ładowania i transportu, akceptowany przez Inżyniera. Należy stosować sprzęt posiadający świadectwa dopuszczenia, aktualne badania techniczne i instrukcje użytkownika.

Do wykonania wykopów, profilowania i zagęszczania koryta należy stosować:

- sprzęt mechaniczny dostosowany do szerokości profilowanego koryta,
- sprzęt do robót ręcznych (wykopy i profilowanie),
- walce statyczne dostosowane do wielkości zagęszczanej powierzchni, oraz ubijaki mechaniczne do stosowania w miejscach trudno dostępnych,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Każda jednostka sprzętowa powinna być w dobrym stanie technicznym, zapewniająca uzyskanie wymaganej jakości robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 4.
Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyładowczymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Zasady wykonania robót

Wyznaczenie koryta i sposób jego wykonania powinien umożliwiać prawidłowe wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową, warstw podbudowy i nawierzchni ulic. Rozmieszczenie palików lub szpilek stalowych, ustawionych w rzędach równoległych, powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do dalszych robót w odstępach nie większych niż 10m.

5.3. Zasady prowadzenia robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej. Wszelkie odstępstwa winny być zarejestrowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek dokonywać bieżącej kontroli warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich porównywania z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej. Niezgodność powinna być odnotowana w dzienniku budowy z powiadomieniem Inżyniera.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby nie naruszyć struktury gruntów poniżej projektowanej rzędnej dna koryta. W miejscach, gdzie występują grunty o gorszych parametrach, niż zakładała to Dokumentacja Projektowa, lub w razie naruszenia struktury, należy przeprowadzić wymianę gruntu lub inne umocnienie podłoża w sposób uzgodniony z projektantem i Inżynierem.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wszystkie szkody w istniejących sieciach uzbrojenia, zaistniałe na skutek prowadzonych robót, również w przypadku, gdy dokumentacja projektowa nie przewidywała występowania tych urządzeń.

5.4. Wymagania dotyczące podłoża

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	**Minimalna wartość I_s dla dróg kategoria ruchu**	
	KR1-2	**KR3**
Górna warstwa o grubości 20cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50cm od powierzchni robót ziemnych	0,97	1,00

Wskaźnik zagęszczenia wyznacza się na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu wg BN-77/8931-12 oraz maksymalnej gęstości objętościowej wg PN-88/B-04481.

Dla gruntów, dla których nie wyznacza się wskaźnika zagęszczenia dla kontroli zagęszczenia porównuje się moduły odkształcenia wg PN-S-02205. Stosunek modułu wtórnego do pierwotnego powinien być nie większy niż 2,2.

Dopuszcza się określenie wskaźnika zagęszczenia przy użyciu sondy dynamicznej lekkiej DPL. Wykonanie badań nośności płytą dynamiczną dopuszcza się, pod warunkiem, że nie rzadziej niż raz na 10 pomiarów płyty dynamicznej wyniki są porównywane z wynikami badań VSS.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed wykonaniem doprowadzenia podłoża do grupy nośności G1 przez wykonanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem wg SST 04.05.01 należy je dogęścić. Moduł wtórny podłoża na poziomie projektowanego spodu warstwy stabilizacji powinien wynosić: min. 80MPa w przypadku gruntów G1, min. 50MPa w przypadku gruntów G2, min. 35MPa w przypadku gruntów G3 lub min. 25MPa w przypadku gruntów G4. W przypadku niespełnienia tego warunku podłoże należy

wzmocnić np. przez zastosowanie wymiany gruntu, zagęszczenia, doziarnienia, stabilizacji wapnem lub cementem, wzmocnienia geosyntetykiem lub innymi metodami uzgodnionymi z Inżynierem.

Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w dokumentacji projektowej, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Zagęszczenie należy prowadzić bezpośrednio po profilowaniu. Czynności te należy wykonać walcami stalowymi gładkimi lub ubijakami mechanicznymi w miejscach trudno dostępnych. Nie dopuszczać do nadmiernego zawilgocenia gruntów podłoża. Błoto należy wymienić na podsypkę żwirowo-piaskową lub czekać z dalszym prowadzeniem robót do czasu naturalnego wyschnięcia. W przypadku, gdy w korycie drogi występują kamienie należy je usunąć.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne

Ogólne zasady kontroli i jakości robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne".

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy.

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie robót wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymaganej jakości robót i nie rzadziej niż w niniejszej specyfikacji.

Sprawdzeniu po profilowaniu i zagęszczeniu koryta podlegają:

- ukształtowanie pionowe osi z tolerancją do 1cm (1 pomiar na 25mb),
- głębokość koryta z tolerancją +1cm i –2cm (1 pomiar na 50mb),
- spadek poprzeczny z tolerancją 0,5% (1 pomiar na 50mb i w punktach charakterystycznych)
- zagęszczenia dna koryta i wilgotność gruntu w czasie zagęszczenia z tolerancją 2% w stosunku do wilgotności optymalnej (minimum 2 pomiary na każdej działce roboczej i nie rzadziej niż pomiar na 250m²),
- równość podłoża mierzona łatą czterometrową co 20mb z tolerancją 2cm,
- równość poprzeczna z tolerancją jak wyżej (1 pomiar na 50mb),

Jakość wykonanych robót należy uznać za zgodną z wymaganiami normy PN-S-02205, jeżeli wszystkie wyniki badań spełniają powyższe wymagania.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania przez wykonawcę na koszt wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m^2 powierzchni koryta.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 8.

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej specyfikacji technicznej według zasad podanych w normach i SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podane są w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym między innymi:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostawę, montaż, utrzymanie i rozbiórkę urządzeń umożliwiających ewentualny ruch pieszych,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- wykonanie profilowania koryta z transportem urobku na składowisko obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,

- ewentualne odwodnienie i ochrona wykopu w czasie jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu i skarp ręczne i mechaniczne,
- koszty utrzymania koryta lub podłoża,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

10.2 Inne dokumenty

Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych. Warszawa GDDP 1998**.**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-04.02.01.A. WARSTWA ULEPSZONEGO PODŁOŻA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ LUB GRUNTU NIEWYSADZINOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego o CBR ≥20% w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

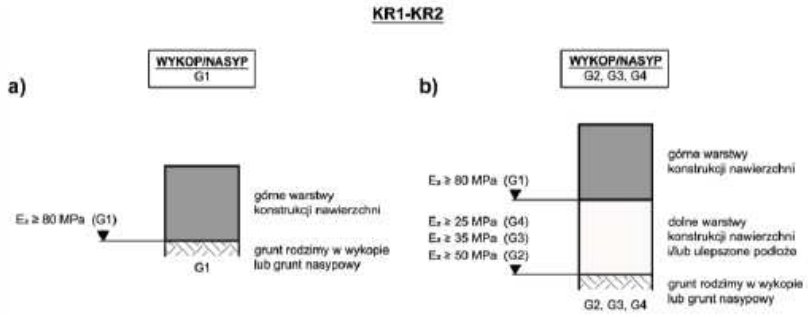
SST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych SST

Roboty, których dotyczy SST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy ulepszonego podłoża grubości odpowiednio 22cm i 25cm z mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego o CBR ≥20% w konstrukcjach w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Warstwy dolne konstrukcji nawierzchni to – warstwa podbudowy pomocniczej i warstwa mrozoochronna. Warstwy dolne konstrukcji nawierzchni stanowią „fundament" dla warstw górnych konstrukcji nawierzchni.



Rys. 8.1. Schemat układu warstw konstrukcji nawierzchni dla kategorii ruchu KR1-KR2 w wykopie i w nasypie oraz wymagane wartości wtórnych modułów odkształcenia na powierzchni warstw; a) w przypadku grupy nośności podłoża G1, b) w przypadku grupy nośności podłoża G2, G3 i G4

Warstwa ulepszonego podłoża – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu i zwiększenie nośności warstw dolnych konstrukcji nawierzchni. Materiałami stosowanymi do warstwy ulepszonego podłoża mogą być:

a) mieszanki niezwiązane,
b) mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi,
c) grunty niewysadzinowe,
d) grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi,
e) grunty stabilizowane wapnem,
o właściwościach odpowiednich do warstwy ulepszonego podłoża

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w SSTD.00.00.00. „Wymagania Ogólne" p.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania Ogólne" p.1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. **Materiały do wykonania warstwy** ulepszonego podłoża

Warstwa ulepszonego podłoża może być wykonana z następujących materiałów: mieszanek niezwiązanych, mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi, gruntów stabilizowanych spoiwem hydraulicznym lub wapnem, gruntów niewysadzinowych (naturalnych lub antropogenicznych). Składowanie materiałów powinno być zorganizowane w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i wymieszaniem z kruszywami innych rodzajów i frakcji. Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

Mieszanki niezwiązane do warstwy ulepszonego podłoża powinny spełniać Wymagania Krajowe przenoszące zapisy normy PN-EN-13285 „Mieszanki niezwiązane. Wymagania."
Zakres stosowania poszczególnych mieszanek przedstawia poniższa tabela:

Tablica 11.3. Zakres stosowania i wymagania dotyczące mieszanek niezwiązanych do warstw konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszonego podłoża

Lp.	Właściwości		Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do zastosowania w warstwie							
			Podbudowa zasadnicza			Podbudowa pomocnicza		Warstwa mrozoochronna		Warstwa ulepszonego podłoża
			KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR7	KR1-KR2	KR3-KR7	KR1-KR2	KR3-KR7	KR1-KR7
1	*2*		*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
1.	Uziarnienie		0/31,5; 0/45; 0/63			Warstwa podbudowy pomocniczej nie występuje w rozwiązaniach zaproponowanych w *Katalogu* dla kategorii ruchu KR1-KR2.	0/31,5; 0/45; 0/63	od 0/8 do 0/63		od 0/8 do 0/63
2.	Zawartość ziaren przekruszonych lub łamanych		$C_{90/3}$ $C_{50/30}$ C_{NR}	$C_{90/3}$ $C_{50/30}$	$C_{90/3}$ $C_{50/30}$		C_{NR}	C_{NR}		C_{NR}
3.	Maksymalna zawartość pyłów w warstwie:	w typowych zastosowaniach	UF_9				UF_{12}	UF_{15}		UF_{15}
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej	Nie dotyczy				Nie dotyczy	UF_6		UF_6
4.	Mrozoodporność		F_4				F_7	F_{10}		F_{10}
5.	Wskaźnik CBR, co najmniej %		60	80			60	25	35	20
6.	Współczynnik filtracji k_{10} warstwy, co najmniej:	w typowych zastosowaniach	Nie dotyczy				Nie dotyczy	Brak wymagań		Brak wymagań
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej	Nie dotyczy				Nie dotyczy	0,0093 cm/s, (8 m/dobę)		0,0093 cm/s, (8 m/dobę)

Mieszanki niezwiązane i mieszanki związane spoiwem hydraulicznym oraz grunty stabilizowane spoiwem hydraulicznym lub wapnem mogą zawierać w swoim składzie materiały antropogeniczne i materiały z recyklingu.

Gruntami niewysadzinowymi do warstwy ulepszonego podłoża mogą być grunty naturalne lub antropogeniczne, z wyjątkiem piasku drobnego, spełniające wymagania podane w poniższej tablicy. W przypadku gruntów antropogenicznych należy zwrócić szczególną uwagę na jednorodność.

Tablica 11.6. Zakres stosowania i wymagania dotyczące gruntów niewysadzinowych (naturalnych lub antropogenicznych) do warstw konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszonego podłoża

Lp.	Właściwości		Wymagania wobec gruntów niewysadzinowych (naturalnych lub antropogenicznych) do zastosowania w warstwie					
			Podbudowa zasadnicza	Podbudowa pomocnicza	Warstwa mrozoochronna		Warstwa ulepszonego podłoża	
			KR1-KR7	KR1-KR7	KR1-KR2	KR3-KR7	KR1-KR2	KR3-KR7
1	*2*		*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1.	Zawartość ziaren większych od 5,6 mm, co najmniej %		Nie stosuje się	Nie stosuje się	Brak wymagań	10	Brak wymagań	
2.	Zawartość ziaren większych od 2 mm, co najmniej %				10	20	Brak wymagań	5
3.	Maksymalna zawartość cząstek przechodzących przez sito 0,063 mm w warstwie, %:	w typowych zastosowaniach			15	15	15	
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej			6	6	6	
4.	Wskaźnik CBR, co najmniej %				25	35	20	
5.	Współczynnik filtracji k_{10} warstwy, co najmniej:	w typowych zastosowaniach			Brak wymagań	Brak wymagań	Brak wymagań	
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej			0,0093 cm/s, (8 m/dobę)	0,0093 cm/s, (8 m/dobę)	0,0093 cm/s, (8 m/dobę)	
Uwaga: Określenie „nie stosuje się" oznacza, że materiał ten nie występuje w rozwiązaniach zaproponowanych w *Katalogu* dla danej warstwy.								

2.2.1 Kruszywo

Do wykonywania mieszanki niezwiązanej należy stosować kruszywa:

a) kruszywo naturalne

b) kruszywo sztuczne

c) kruszywo z recyklingu betonu,

d) mieszanki powstałe z połączenie powyższych kruszyw.

Które spełniają wymagania SST zgodnie z tablicą 1 i normą PN-EN 13242

Wymagania wobec kruszywa, oparte są na specyfikacji zgodnej z normą PN-EN 13242.

Tabela 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242)				
		warstwa mrozoochronna	podbudowa pomocnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem		podbudowa zasadnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem	
		KR1÷KR7	KR3÷KR4	KR5÷KR7	KR1÷KR2	KR3÷KR7
1.	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63 i 90				
		Wszystkie wymiary kruszywa są dozwolone				
2.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż (badanie na mokro)	G_C80-20, G_F 80, G_A 75	G_C80-20, G_F 80, G_A 75	G_C80-20, G_F 80, G_A 75	G_C80-20, G_F 80, G_A 75	G_C80-20, G_F 80, G_A 75
3.	Kategorie ogólnych granic i tolerancji uziarnienia kruszyw, nie niższa niż: a) kruszywo grube o D≥2d przy: D/d< 4	GT_{NR}	GT_{NR},	GT_{NR}	GT_C20/15	GT_C20/15
	D/d≥ 4	GT_{NR}	$GT_{NR,}$	GT_{NR}	GT_C20/17,5	GT_C20/17,5
	b) kruszywo drobne i kruszywo o ciągłym uziarnieniu, kategoria nie niższa niż:	GT_FNR GT_ANR	GT_FNR GT_ANR	GT_F10 GT_A20	GT_F 20 GT_A20	GT_F10 GT_A20
4.	Kształt kruszywa grubego lub kruszywa grubego (≥4mm) wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-3[a)] a) wskaźnik płaskości, kategoria nie wyższa niż	FI_{NR}	FI_{NR}	FI_{NR}	FI_{50}	FI_{50}
	lub b) wskaźnik kształtu wg PN-EN 933-4 [a)], kategoria nie wyższa niż	SI_{NR}	SI_{NR}	SI_{NR}	SI_{55}	SI_{55}
5.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym lub w kruszywie grubym (≥4mm) wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	C_{NR}	$C_{NR/70}$	$C_{NR/50}$	$C_{NR/70}$	$C_{50/30}$
6.	Zawartość pyłów [b)] w kruszywie wg PN-EN 933-1	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$		$f_{Deklarowana}$	
7.	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN	LA_{NR}	LA_{50}	LA_{50}	LA_{50}	LA_{40}

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242)				
		warstwa mrozoochronna	podbudowa pomocnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem		podbudowa zasadnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem	
		KR1÷KR7	KR3÷KR4	KR5÷KR7	KR1÷KR2	KR3÷KR7
	1097-2, kategoria nie wyższa niż					
8.	Odporność na ścieranie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	$M_{DE}NR$	$M_{DE}35$	$M_{DE}35$	$M_{DE}35$	$M_{DE}35$
9.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	Deklarowana		Deklarowana	
10.	Nasiąkliwość [c)] wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9, kategoria nie wyższa niż	$WA_{24}2$	$WA_{24}2$		$WA_{24}2$	
11.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS_{NR}	AS_{NR}	AS_{NR}	AS_{NR}	AS_{NR}
12.	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S_{NR}	S_{NR}	S_{NR}	S_{NR}	S_{NR}
13.	Stałość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1. p. 19.3, kategoria nie wyższa niż:	V_5	V_5	V_5	V_5	V_5
14.	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1	Brak rozpadu	Brak rozpadu		Brak rozpadu	
15.	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.2	Brak rozpadu	Brak rozpadu		Brak rozpadu	
16.	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów				
17.	Zanieczyszczenia (dot. kruszyw naturalnych)	Brak ciał obcych takich, jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy (dotyczy kruszyw naturalnych)				
18.	Zawartość składników kruszyw grubych z recyklingu, oznaczona wg PN-EN 933-11, wymagane kategorie nie wyższe niż:	Rc Deklarowana Rcug Deklarowana Rb Deklarowana Ra Deklarowana Rg Deklarowana X 1- FL 10-	Rc Deklarowana Rcug Deklarowana Rb Deklarowana Ra Deklarowana Rg Deklarowana X 1- FL 10-	Rc Deklarowana Rcug Deklarowana Rb Deklarowana Ra Deklarowana Rg Deklarowana X 1- FL 10-	Rc Deklarowana Rcug Deklarowana Rb Deklarowana Ra Deklarowana Rg Deklarowana X 1- FL 10-	Rc Deklarowana Rcug Deklarowana Rb Deklarowana Ra Deklarowana Rg Deklarowana X 1- FL 10-
19.	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3 pkt. 7.3 oraz pkt. 8.3, (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wymagana kategoria	SB_{LA}	SB_{LA}	SB_{LA}	SB_{LA}	SB_{LA}
20.	Mrozoodporność kruszywa (frakcja referencyjna do badania	$F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)	$F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)	$F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw	$F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)	$F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242)				
		warstwa mrozoochronna	podbudowa pomocnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem		podbudowa zasadnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem	
		KR1÷KR7	KR3÷KR4	KR5÷KR7	KR1÷KR2	KR3÷KR7
	#8/16mm) wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż	$F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	$F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	naturalnych) $F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	$F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	kruszyw naturalnych) $F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)
21.	Skład mineralogiczny wg Załącznik C, p. C.3.4.	Deklarowany	Deklarowany		Deklarowany	

[a]) Podstawą oznaczania kształtu kruszywa jest badanie wskaźnika płaskości, natomiast dodatkowo można badać wskaźnik kształtu
[b]) Łączna zawartość pyłów w złożonej mieszance z kruszyw powinna się mieścić w krzywych dla poszczególnych warstw rys. 1÷20
[c]) Jeżeli kruszywo nie spełnia warunku nasiąkliwości $WA_{24}2$, należy wykonać dodatkowo badanie mrozoodporności, wg PN-EN 1367-1. Mrozoodporność kruszywa powinna wykazywać % ubytek masy nie większy od zawartego w punkcie 20 Tablicy 1.

2.2.2 Woda

Woda do produkcji mieszanek i pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być zgodna z PN-EN 1008.

2.3. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych

Poniżej przedstawiono wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw ulepszonego podłoża. Ze względu na dodatkową funkcję warstwy ulepszonego podłoża, związaną z zapewnieniem odprowadzenia wód w swojej płaszczyźnie, mieszanka musi spełnić dodatkowy parametr wodoprzepuszczalności.

Tabela 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw ulepszonego podłoża

Lp.	*Właściwości*	*Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie* ulepszonego podłoża *nawierzchni drogi obciążonej ruchem*
		KR3 ÷ KR6
1	Uziarnienie mieszanek	0/31,5 *)
2	Maksymalna zawartość pyłów: kategoria *UF* Minimalna zawartość pyłów: kategoria *LF*	UF_{15} LF_{NR}
3	Zawartość nadziarna: kategoria *OC*	OC_{90}
4	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywa uziarnienia wg Tabeli 3
5	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	Brak wymagań
6	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	Brak wymagań
7	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE, badany na próbce po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2, co najmniej	35

8	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:	LA_{NR}
9	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	deklarowana
10	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	F10
11	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia Is=1,0 i moczeniu w wodzie 96h, wg PN-EN 13286-47, co najmniej	≥ 25** ≥ 35
12	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie ulepszonego podłoża po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia Is = 1,00 współczynnik filtracji k_{10} co najmniej, badany wg Załącznika D, WT-4 2010	k_{10} ≥ 0,0093 cm/s tj. k_{10} ≥ 8 m/d tj. k_{10} ≥ 9,3 x 10-5 m/s
13	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora wg PN-EN 13286-2	70 – 100
14	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

**) Inżynier może dopuścić wariantowo uziarnienia 0/22,4; 0/45; 0/63, pod warunkiem spełnienia pozostałych kategorii wymagań*

***) Zgodnie z dokumentacją projektową*

2.3.1. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki oznaczone wg PN-EN 933-1, powinno spełniać wymagania przedstawione w Tabeli 3. Jako wymagane obowiązują tylko wartości liczbowe wymienione w Tabeli 3.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki należy dodatkowo badać i deklarować po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych w Tabeli 3.

Tabela 3. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do w-wy ulepszonego podłoża

Sito kwadratowe [mm]	*Przechodzi przez sito [%]*	
	Mieszanka niezwiązana 0/31,5	
	od	*do*
45	100	100
31,5	90	100
16	47	87
2	15	75
0,063	0	15

W przypadku dopuszczenia przez Inżyniera pozostałych wymienionych w Tabeli 2 uziarnień, obowiązują właściwe krzywe uziarnienia wg WT-4 2010.

2.3.2. Zawartość nadziarna

Zawartość nadziarna należy oznaczać wg PN-EN 933-1. W przypadku słabych kruszyw, decyduje zawartość nadziarna określona w mieszance kruszyw po 5 krotnym zagęszczeniu metoda Proctora.

2.4. Źródła materiałów

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem Robót. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem Robót z użyciem tych materiałów, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów. Wyniki badań laboratoryjnych dostarczone przez Wykonawcę powinny dotyczyć wszystkich właściwości określonych w SST. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera, jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i wyniki ewentualnych badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera pokażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami określonymi w SST. Zaakceptowanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera przyjęte do wbudowania.
Jakiekolwiek materiały z takiego źródła, które nie spełnią wymagań określonych w SST zostaną odrzucone.

2.5. Składowanie materiałów

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy ulepszonego podłoża nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca Robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi kruszywami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.3. Sprzęt do wykonania robót

Użyty sprzęt winien gwarantować uzyskanie odpowiedniej jakości Robót. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót. Cały sprzęt budowlany, maszyny, urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości robót.

3.4. Warstwę ulepszonego podłożą z mieszanki niezwiązanej

Do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z mieszanek niezwiązanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować:

- mieszarki i sortowniki stacjonarne do wytwarzania mieszanki z kruszyw – tylko w przypadku braku możliwości zakupu mieszanki bezpośrednio u producenta ,
- równiarki albo układarki kruszywa,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne i/lub statyczne,
- cysterny z wodą z możliwością regulacji skropienia,
- w miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.3. Transport materiałów

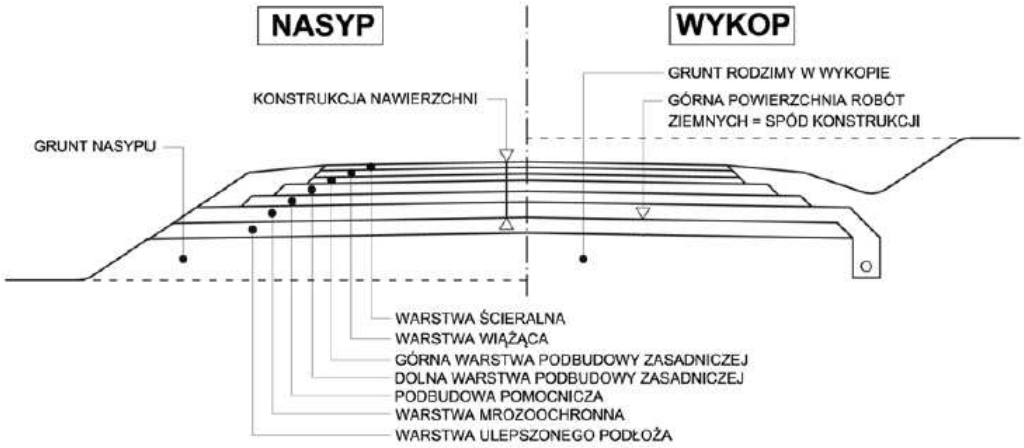
Kruszywo może być dowożone do wytwórni dowolnymi środkami transportowymi gwarantującymi zabezpieczenie przed wysypywaniem i zanieczyszczeniem dróg.

Transport spoiw hydraulicznych powinien odbywać się cementowozami.
Jeżeli woda do wytwarzania mieszanki nie jest pobierana bezpośrednio z instalacji wodociągowej, to powinna być dowożona z uzgodnionego miejsca w czystych zbiornikach, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem.
Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien się odbywać w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utracie wilgotności.
Do transportu mieszanki należy stosować samochody samowyładowcze o konstrukcji i ładowności dostosowanej do bezpośredniego wyładunku mieszanki do układarki bądź w wykonywaną warstwę. Nie dopuszcza się pośredniego składowania mieszanki. Wszystkie sposoby transportu powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.
Warstwa ulepszonego podłoża powinna być wykonana na całej szerokości korpusu ziemnego, zgodnie z poniższym rysunkiem.



Rys. 4.2. Przekrój poprzeczny i nazwy warstw konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych oraz warstwy ulepszonego podłoża

Nośność na powierzchni dolnych warstw konstrukcji nawierzchni określa wartość wtórnego modułu odkształcenia E_2, wyznaczonego z badania płytą pod naciskiem statycznym. Wymaganie w zakresie nośności na powierzchni góry warstwy ulepszonego podłoża dla kategorii ruchu KR3 wynosi $E_2 \geq 50$ MPa.
Jeżeli warstwa ulepszonego podłoża jest wykonana z materiału niezwiązanego to niezależnie od klasyfikacji warunków wodnych musi być wykonana ze spadkiem poprzecznym zapewniającym skuteczne odprowadzenie wody. Warstwa ulepszonego podłoża z materiału niezwiązanego musi być wyprowadzona w nasypach na skarpę.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwą ulepszonego podłoża powinno spełniać wymagania podane w SST D-02.01.01, SST D-02.03.01.

Warstwa ulepszonego podłoża powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.
Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach niewiększych niż co 10m.

5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Warstwa ulepszonego podłoża powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.
Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10m.

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Wykonanie warstwy ulepszonego podłoża o grubości powyżej 20cm należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy ulepszonego podłoża należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa ulepszonego podłoża powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,03 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę ulepszonego podłoża, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według PN-S-02205:98. Badanie modułu odkształcenia podłoża przez obciążenie płytą polega na pomiarze odkształceń pionowych (osiadań) badanej warstwy podłoża pod wpływem nacisku statycznego wywieranego za pomocą stalowej okrągłej płyty. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od ±1% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

5.4. Odcinek próbny

Jeżeli okaże się to konieczne, to co najmniej 3 dni przez rozpoczęciem robót, Wykonawca na polecenie Inżyniera wykona odcinek próbny w celu:

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

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy ulepszonego podłoża j na budowie.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 100m^2 do 200m^2. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

5.5. Utrzymanie warstwy ulepszonego podłoża

Warstwa ulepszonego podłoża po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

Dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej w skutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak mróz, opady deszczu i śniegu. Koszty tych napraw są objęte ceną jednostkową 1m^2 warstwy ulepszonego podłoża.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTD.00.00 „Wymagania ogólne" p.6.

6.3. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien przeprowadzić pełne badania stosowanych materiałów niezbędnych do opracowania projektu składu mieszanek. Produkcja może być rozpoczęta po uzyskaniu od Inżyniera akceptacji materiałów i proponowanego składu mieszanki.

Warunkiem dopuszczenia zaprojektowanych mieszanek do wykonania poszczególnych warstw ulepszonego podłoża są pozytywne wyniki z zarobów próbnych, wykonane na odcinku próbnym, oceniane zgodnie z wymogami p.2 i 5 niniejszej specyfikacji.

6.4. Badania w czasie Robót – częstotliwość i zakres

6.3.1. Wymagania dotyczące cech geometrycznych wykonanej warstwy

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy podano w Tabeli 11.

Tabela 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech geometrycznych wykonanej warstwy

Lp.	*Wyszczególnienie badań i pomiarów*	*Minimalna częstotliwość badań i pomiarów*
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem lub co 20 m łatą 4m (na każdym pasie ruchu)
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 20m na odcinkach prostoliniowych, w osi podłużnej drogi i wzdłuż jej krawędzi oraz co 10m – na odcinkach krzywoliniowych
6	Ukształtowanie osi w planie *	co 25m w osi jezdni i na jej krawędziach dla
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m^2 Badania odbiorowe: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m^2
**)*	*dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.*	

6.3.2. Szerokość warstwy

Dopuszczalne tolerancje w szerokości wykonanej w stosunku do projektowanej ±10cm, -5cm.

6.3.3. Równość warstwy

Odchylenia profilu podłużnego wykonanej warstwy mierzone planografem lub 4-metrową łatą nie powinny przekraczać 15 mm. Odchylenia równości profilu poprzecznego nie powinny przekraczać 15 mm.

6.3.4. Spadek poprzeczny

Różnice wykonanych spadków poprzecznych w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać ± 0,5%.

6.3.5. Rzędne niwelety

Odchylenia rzędnych profilu podłużnego w stosunku do Dokumentacji Projektowej dla Robót nie powinny przekraczać –2 cm, +1 cm. Wymaga się aby 95% zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń.

6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż +10%, -15%, lecz nie więcej niż ± 2 cm .

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7. Jednostką obmiarową jest $1m^2$ prawidłowo wykonanej warstwy ulepszonego podłoża, o grubości jak w dokumentacji projektowej (według rodzaju warstwy).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00.00 „Wymagania ogólne" p.8

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Wynagrodzenie obmiarowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

Ogólne zasady płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne" p.9.

Cena jednostki obmiarowej wykonania warstwy ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w Dokumentacji Projektowej i SST
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych i pomiarów ,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 13242+A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-S-02205	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-3:1999	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości.
PN-EN 933-4:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
PN-EN 933-5:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. badanie wskaźnika piaskowego.
PN-EN 1097-1:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
PN-EN 1097-2:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
PN-EN 1097-6:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
PN-EN 1744-3:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw.
PN-EN 1367-1:2001	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 1367-3:2001	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 13286-2:2007	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
PN-EN 13286-41:2007	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.
PN-EN 13286-50:2007	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.
PN-S-96012:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
PN-S-06103:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu popiołowego.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-77/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

10.3.Inne dokumenty

Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999r poz. 430)

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-04.02.01. WARSTWA ODSĄCZAJĄCA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej z kruszywa o CBR≥25% pod nawierzchnie utwardzone, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej z kruszywa pod konstrukcją projektowanych chodników o grubości 10 cm oraz 15cm pod konstrukcją zjazdu z kruszywa na działkę 11/2 zgodnie z lokalizacją przedstawioną w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne".

Warstwę odsączającą stosuje się w celu odprowadzenia wody przedostającej się pod konstrukcję nawierzchni. W przekroju poprzecznym warstwę odsączającą zaleca się układać na całej szerokości koryta.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wbudowanych materiałów i sposób ich wbudowania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

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

2.2. Wymagania dla materiałów

Kruszywa do wykonania warstw odsączających powinny spełniać następujące warunki:
a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:
D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej
d_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.
b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

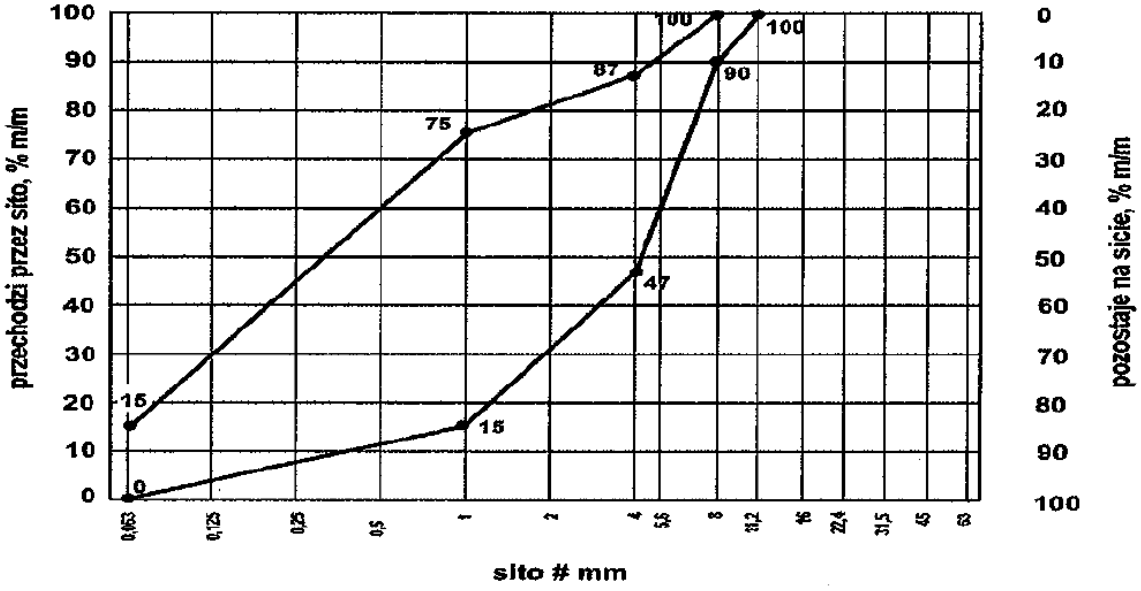
gdzie:
U - wskaźnik różnoziarnistości,
d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

2.2.1. Uziarnienie kruszywa

Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Mieszanki kruszyw 0/8 do warstwy odsączającej



2.2.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom przewidzianym jak dla warstwy podbudowy pomocniczej i spełniać wymagania określone w tablicy 1-4.

Tablica 1. Właściwości kruszyw przeznaczonych do wykonania warstwy odsączającej

L.p.	Właściwości	Warstwa odsączająca KR1-KR6
1	Uziarnienie wg. PN-EN 933-1	G_C80/20 G_F80 G_A75
2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1, odchylenie nie większe niż wg kategorii	GT_CNR
3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT_FNR GT_ANR
4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4, maksymalne wartości wskaźnika płaskości	FI_{NR}
5	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4, maksymalne wartości wskaźnika kształtu	SI_{NR}
6	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C_{NR}
7	Zawartość pyłów w kruszywie grubym w kruszywie drobnym	 $f_{Deklarowana}$ $f_{Deklarowana}$
8	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA_{NR}
9	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M_{DE}Deklarowana
10	Gęstość wg PN-EN 1097-6	Deklarowana
11	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6	$W_{cm}NR$
12	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS_{NR}

13	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S_{NR}
14	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
15	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
16	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	$SB_{LA\ Deklarowana}$
17	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	- skały magmowe i przeobrażone F_4 - skały osadowe F_{10}
18	Skład materiałowy	Deklarowany

Tablica 2. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej o uziarnieniu 0/8

	Właściwości mieszanki niezwiązanej	KR1-6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1;	0/8
2	Maksymalna zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	UF_{15}
3	Minimalna zawartość pyłu	LF_{NR}
4	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC_{90}
5	Uziarnienie	Krzywe uziarnienia wg rys.1
6	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy (%), nie mniejszy niż:	SE_{35}
7	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14odsianejz mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:	LA_{NR}
8	Odporność naścieranie (dotyczy frakcji 10/14odsianejz mieszanki) wg PN-EN 1097-2, kategoria M_{DE}	Deklarowana
9	Mrozoodporność wg PN-EN1367-1, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż:	F_{10}
10	Wartość CBR(%) po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy , przy energii 0,59J/cm^3 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej:	25
11	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I_S = 1,0, , przy energii 0,59J/cm^3 , współczynnik filtracji k_{10} (cm/s) , co najmniej	0,0093
12	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej [% (m/m)], wg wilgotności optymalnej metodą Proctora	70-100
Za miarodajne uznaje się : uziarnienie mieszanki, zawartość pyłu, zawartość nadziarna, wskaźnik plastyczności, wskaźnik piaskowy i wodoprzepuszczalność, określone po pięciokrotnym rozdrobnieniu w aparacie Proctora lub dla mieszanki kruszywa pobranej na budowie z zagęszczonej warstwy.		

2.3. Składowanie kruszywa

Jeżeli kruszywo nie jest używane bezpośrednio w miejscu wydobycia lecz przechowywane na Terenie Budowy to powinno ono być składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

2.4. Materiały do wykonania warstwy odsączającej

Do wykonania warstwy odsączającej należy stosować kruszywo naturalne, kruszywo łamane lub mieszankę kruszywa naturalnego i łamanego spełniające wymagania p. 2.2. niniejszej SST. Składowanie materiałów powinno być zorganizowane w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i wymieszaniem z kruszywami innych rodzajów i frakcji. Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008. Nie może wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót. Do wykonania profilowania i zagęszczania koryta należy stosować:

- sprzęt mechaniczny, tam gdzie może mieć on zastosowanie,
- drobny sprzęt ręczny do rozkładania i profilowania ręcznego w miejscach, gdzie sprzęt mechaniczny nie może mieć zastosowania,
- walce statyczne dostosowane do wielkości zagęszczanej powierzchni oraz ubijaki mechaniczne do zastosowania w miejscach trudno dostępnych dla innego sprzętu,
- równiarki lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Cały sprzęt budowlany, maszyny, urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 4. Kruszywo należy dostarczyć na budowę w sposób przeciwdziałający jego segregacji oraz zanieczyszczeniu – należy przy tym chronić je przed wpływami atmosferycznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne

2. Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji robót, uwzględniając wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana warstwa odsączająca.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwą odsączającą powinno spełniać wymagania podane w SST D-04.01.01 lub SST D.04.05.01.

Warstwa odsączająca powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10m.

5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Warstwa odsączająca powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10m.

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Wykonanie warstwy odsączającej o grubości powyżej 20cm należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,03 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według PN-S-02205:98. Badanie modułu odkształcenia podłoża przez obciążenie płytą polega na pomiarze odkształceń pionowych (osiadań) badanej warstwy podłoża pod wpływem nacisku statycznego wywieranego za pomocą stalowej okrągłej płyty. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od ±1% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

5.4. Odcinek próbny

Jeżeli okaże się to konieczne, to co najmniej 3 dni przez rozpoczęciem robót, Wykonawca na polecenie Inżyniera wykona odcinek próbny w celu:

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

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

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 200m^2 do 300m^2, a długość nie powinna być mniejsza niż 50m. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

5.5. Utrzymanie warstwy odsączającej

Warstwa odsączająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

Dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej w skutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak mróz, opady deszczu i śniegu. Koszty tych napraw są objęte ceną jednostkową 1m^2 warstwy odsączającej.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 6. W czasie robót wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1km
2	Równość podłużna	10 razy na 1km
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach

7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, Przed odbiorem:w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 1000m^2
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej,
9	Nośność (badanie pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia)	nie mniej niż jeden raz w trzech punktach na 2000m^2 powierzchni

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

6.2.1. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, -5cm.

6.2.2. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

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

6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy odsączającej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

6.2.4. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2cm i +0m.

6.2.5. Ukształtowanie osi w planie

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

6.2.6. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1cm, -2cm. Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

6.2.7. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od określonego w pkt. 5.2.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia nie powinna być większa od 2,2. Wartość wtórnego modułu odkształcenia na górnej powierzchni warstwy odsączającej powinna wynosić $E_2 \geq 100$MPa dla projektowanych ulic.

Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,15MPa do 0,25MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,35MPa.

Obliczenie wyników według wzoru:

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

w którym:

E – moduł odkształcenia

Δp – różnica nacisków (MPa)

Δs – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)

D – średnica płyty (mm)

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714/17. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +2%.

6.3. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt. 6.2, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10cm,

wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m^2 prawidłowo wykonanej warstwy odsączającej, o grubości jak w dokumentacji projektowej (według rodzaju warstwy).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 8.

8.2. Zasady odbioru

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożonych przez wykonawcę zgodnie z punktem 6. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

Odbiory warstwy dokonywane są na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór warstw powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej warstwy, bez hamowania postępu robót. Do odbioru wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

Inżynier zleci Laboratorium Drogowemu Zamawiającego przeprowadzenie badań sprawdzających. W przypadku stwierdzenia wad, Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub zleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, według zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

Cena jednostki obmiarowej wykonania warstwy odsączającej z kruszywa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup materiałów,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w Dokumentacji Projektowej i SST,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST,
- utrzymanie (ochrona) warstwy,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda Przesiewania.
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.
PN-EN 933-8	Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-77/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane – Wymagania.
PN-55/B-04492	Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
PN-60/B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej
PN-EN 13286-47	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym -- Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie -- Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody -- Zagęszczanie metodą Proctora
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności

10.2 Inne dokumenty

Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999r poz. 430).

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni, a w szczególności:

a) oczyszczenie i skropienie podbudów z kruszywa łamanego,
b) oczyszczenie i skropienie podbudów bitumicznych,
c) oczyszczenie i skropienie warstwy wiążącej,

w zakresie przedstawionym w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z SST D-04.07.02. „Warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności ACWMS16" pkt. 1.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

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

2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera i muszą posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

Do każdej ilości jednorazowo odbieranej partii lepiszcza dołączona powinna być deklaracja właściwości użytkowych z Aprobatą Techniczną na wyrób.

2.3 Emulsja asfaltowa

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy użyć kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane lub kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami wg Załącznika Krajowego NA do PN-EN 13808. Spośród rodzajów emulsji wymienionych z Załączniku Krajowym NA do normy PN-EN 13808, należy stosować emulsje oznaczone kodem ZM.

Kationowe emulsje asfaltowe przeznaczone do złączania warstw konstrukcji nawierzchni powinny spełniać wymagania określone w tabeli 1, a emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami powinny spełniać wymagania określone w tabeli 2.

Tabela 1 Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metody badań wg normy	Jednostka	C60 B3 ZM lub C60 B4 ZM		C60 B5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180

Wymagania techniczne	Metody badań wg normy	Jednostka	C60 B3 ZM lub C60 B4 ZM		C60 B5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% (m/m)	5	58 do 62 [a)]	5	58 do 62 [a)]
Czas wypływu dla Φ2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR[b)]	1	TBR[b)]
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	% (m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	% (m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	% (m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja [c)]	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3, załącznik 2		2	≥75	2	≥75
pH emulsji	PN-EN 12850		-	≥3,5[d)]	-	≥3,5[d)]
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodne z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	3	≤100[e)]	3	≤100[e)]

[a)] Emulsję można rozcieńczać wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m)
[b)] Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie
[c)] Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem.
[d)] Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne.
[e)] Do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłucznia kamiennego, dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220.

Tabela 2 Wymagania dotyczące kationowych emulsji modyfikowanych polimerami, stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metody badań wg normy	Jednostka	C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM		C60 BP5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% (m/m)	5	58 do 62 [a)]	5	58 do 62 [a)]
Czas wypływu dla Φ2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR[b)]	1	TBR[b)]
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	% (m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	% (m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	% (m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja [c)]	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3, załącznik 2		2	≥75	2	≥75
pH emulsji	PN-EN 12850		-	≥3,5[d)]	-	≥3,5[d)]
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodne z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	3	≤100	3	≤100
Temperatura pięknienia	PN-EN 1427	°C	4	≥43	4	≥43

Wymagania techniczne	Metody badań wg normy	Jednostka	C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM		C60 BP5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	4	≥50	4	≥50

[a] Emulsję można rozcieńczać wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m)
[b] Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie
[c] Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem.
[d] Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne.

2.4. Składowanie emulsji

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech emulsji i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 3. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować następujący sprzęt:

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

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarki wyposażonej w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów: temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości poruszania się skrapiarki, wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza oraz ilości lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki. Skrapiarki powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją 10% w stosunku do ilości założonej Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport lepiszczy

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiający przepływ emulsji. Cysterny pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy. Zabranie się skrapiania ich olejem napędowym lub innymi środkami ropopochodnymi.

Asfalty należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych, posiadających izolację termiczną, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze, zawory spustowe i zabezpieczonych przed dostępem wody.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi, do akceptacji, projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniając wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywanie podłoża pod warstwę asfaltową i połączenia międzywarstwowe.

5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie wszystkich kolejnych warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Zanieczyszczenia stwardniałe, nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie lub za pomocą dostosowanego sprzętu.

Oczyszczeniu podlegają:

a) podbudowy z kruszywa łamanego,

b) warstwa wiążąca.

Ponadto należy spełnić wszystkie wymagania dotyczące przygotowania podłoża zawarte w Wytycznych Technicznych WT-2 2016 – część II.

5.3. Skropienie warstwy nawierzchni

5.3.1. Skropienie warstwy z mieszanki niezwiązanej lub związanej hydraulicznie

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w tabeli 5.

Układanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego może nastąpić po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

Tabela 5. 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

5.3.2. Skropienie warstw bitumicznych

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w tabeli 4.

Tabela 4. 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
*Dla dróg o kategorii ruchu od KR3 do KR7 - rodzaj emulsji: C60BP3 ZM**				
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	-
Dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR2 - rodzaj emulsji: C60B3 ZM				
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
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

* do złączenia dwóch warstw asfaltowych, gdy obydwie te warstwy wykonane są z zastosowaniem asfaltów niemodyfikowanych dopuszcza się zastosowanie emulsji C60B3 ZM

Uwaga: w celu określenia ilości pozostałego lepiszcza asfaltowego, należy ilość emulsji asfaltowej podaną w tabeli pomnożyć przez 0,6.

Objaśnienia:

„ X " - nie dotyczy

„ - " - rozwiązanie nie występuje

Układanie warstwy ścieralnej może nastąpić po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Sprawdzenie jakości lepiszcza

Ocena lepiszcza stosowanego do skropienia warstw nawierzchni powinna być oparta na atestach producenta. W przypadku braku atestu, wykonawca powinien przedstawić własne badania.

6.3. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Jednorodność skropienia i zużycia lepiszcza powinna być sprawdzana wizualnie.

Zaleca się przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza wg metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza".

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

Kontrolę ilości lepiszcza do skropienia należy dokonać według PN-EN 12272-1

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $1m^2$ (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej warstwy na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który powinien być dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 9.

Cena jednostki obmiarowej $1m^2$ wykonania oczyszczenia powierzchni obejmuje:

- przygotowanie robót i ich oznakowanie,
- mechaniczne oczyszczenie warstw konstrukcyjnych z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń;
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Cena jednostki obmiarowej $1m^2$ wykonania skropienia powierzchni obejmuje:

- przygotowanie robót i ich oznakowanie,
- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- skropienie warstwy lepiszczem (emulsja asfaltowa szybkorozpadowa) w ilości określonej w specyfikacji technicznej lub uzgodnionej z Inżynierem,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchnia asfaltowych Wymagania Techniczne

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-04.04.02. PODBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ STABILIZOWANEJ MECHANICZNIE (0/31.5), PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ Z KRUSZYWA C90/3

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonywaniem podbudowy z mieszanki niezwiązanej 0/31.5 stabilizowanej mechanicznie, podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywa C90/3 w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywa C90/3 w konstrukcji jezdni ulic o grubości 20cm, zjazdów o grubości 22cm i warstwy podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5mm o grubości 15cm chodników, oraz górnej warstwy nawierzchni zjazdu z kruszywa o grubości 25cm,
zgodnie z lokalizacją przedstawioną w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej

1.4.2. Stabilizacja mechaniczna – proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa

1.4.3. Pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi normami i definicjami podanymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 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 SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczaków albo ziarn żwiru większych od 8mm.

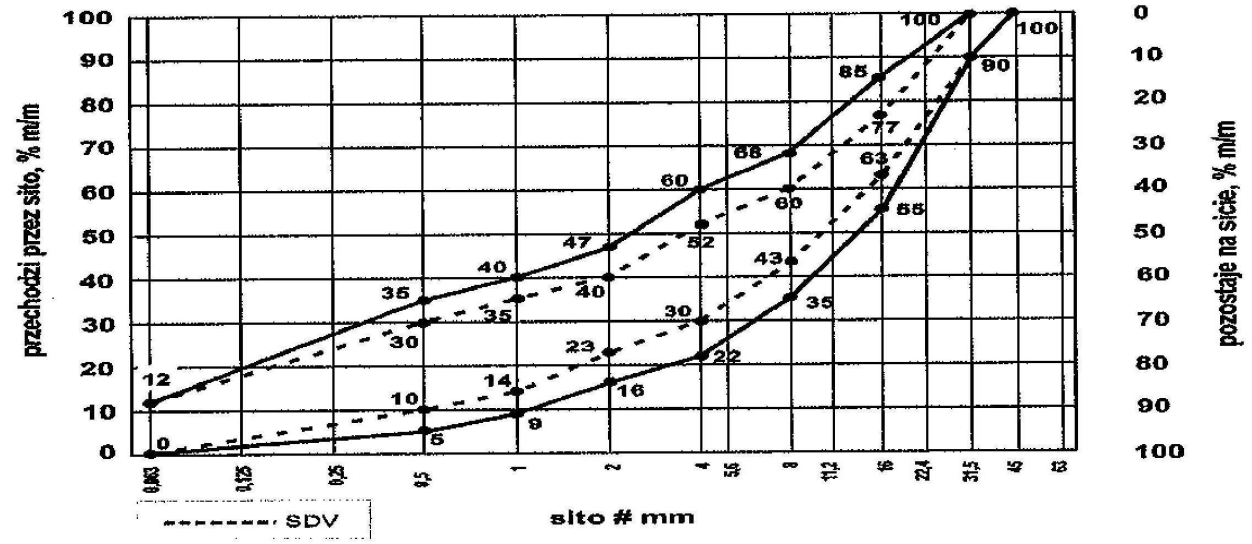
Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Kruszywo powinno mieć uziarnienie 0/31,5mm.

2.3. Wymagania dla materiałów

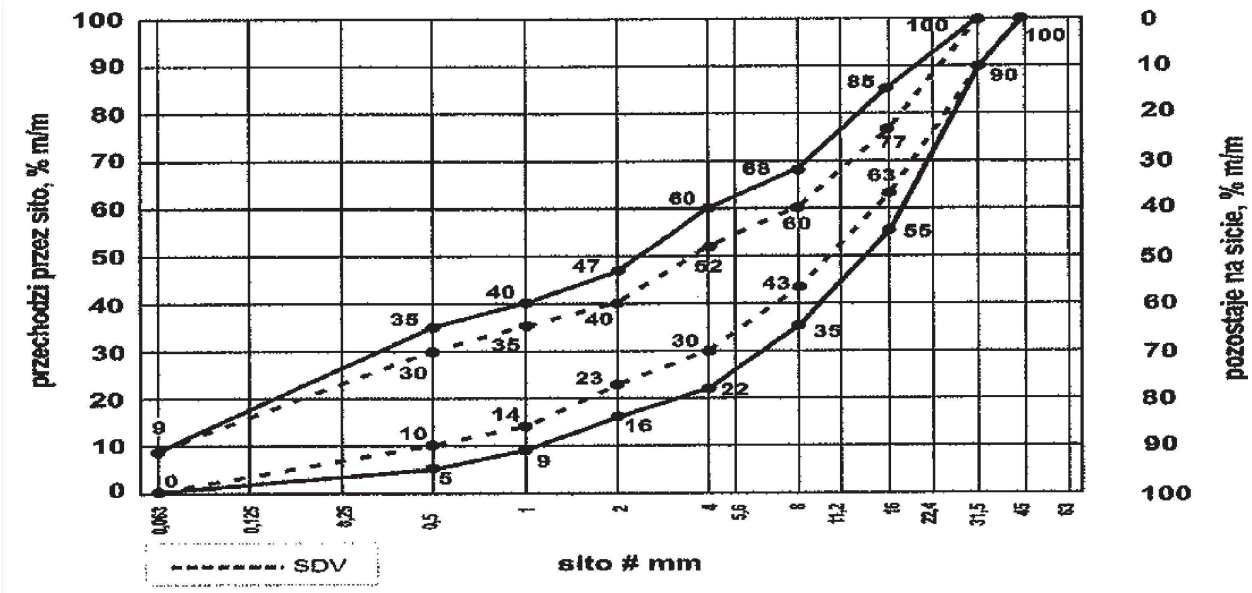
2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Mieszanki kruszyw 0/31,5 do podbudowy pomocniczej



Mieszanki kruszyw 0/31,5 do podbudowy zasadniczej



2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom przewidzianym jak dla warstwy podbudowy pomocniczej i spełniać wymagania określone w tablicy 1-4.

Tablica 1. Właściwości kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy pomocniczej

L.p.	Właściwości	Podbudowa pomocnicza	Podbudowa zasadnicza	
		KR1-KR2	KR1-KR2	KR3-KR6
1	Uziarnienie wg. PN-EN 933-1	$G_C85/15$ G_F85 G_A85	$G_C80/20$ G_F80 G_A75	
2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1, odchylenie nie większe niż wg kategorii	GT_CNR	$GT_C20/15$	
3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT_FNR GT_ANR	GT_F10 GT_A20	
4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4, maksymalne wartości wskaźnika płaskości	FI_{NR}	FI_{50}	
5	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4, maksymalne	SI_{NR}	SI_{55}	

	wartości wskaźnika kształtu		
6	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C_{NR}	$C_{90/3}$
7	Zawartość pyłów w kruszywie grubym w kruszywie drobnym	v $f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$ $f_{Deklarowana}$
8	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA_{50}	LA_{40}
9	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M_{DE}Deklarowana	M_{DE}Deklarowana
10	Gęstość wg PN-EN 1097-6	Deklarowana	Deklarowana
11	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6	W_{cm}NR	W_{cm}NR
12	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS_{NR}	AS_{NR}
13	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S_{NR}	S_{NR}
14	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
15	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
16	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB_{LA}	SB_{LA}
17	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	- skały magmowe i przeobrażone F_4 - skały osadowe F_{10}	- skały magmowe i przeobrażone F_4 - skały osadowe F_{10}
18	Skład materiałowy	Deklarowany	Deklarowany

Tablica 2. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – podbudowa pomocnicza

Uziarnienie	**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	-	-

Tablica 2a Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – podbudowa zasadnicza

Uziarnienie	**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	-	-

Tablica 3. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek – podbudowa pomocnicza

Uziarnienie	**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	-	-	-	-

Tablica 4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej o uziarnieniu 0/31,5

	Właściwości mieszanki niezwiązanej	Podbudowa pomocnicza	Podbudowa zasadnicza
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1;	0/31,5	0/31,5
2	Maksymalna zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	UF_{12}	UF_9

3	Minimalna zawartość pyłu	LF_{NR}	LF_{NR}
4	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC_{90}	OC_{90}
5	Uziarnienie	Krzywe uziarnienia wg rys.1	Krzywe uziarnienia wg rys.3
6	Tolerancja przesiewu–porównanie z wartością deklarowana przez dostawcę	Tablica 2	Tablica 2
7	Jednorodność uziarnienia – różnice w przesiewach	Tablica 3	Tablica 3
8	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy (%), nie mniejszy niż:	SE_{40}	SE_{45}
9	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14odsianejz mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:	LA_{40}	LA_{35}
10	Odporność naścieranie (dotyczy frakcji 10/14odsianejz mieszanki) wg PN-EN 1097-2, kategoria $_{DE}$	Deklarowana	Deklarowana
11	Mrozoodporność wg PN-EN1367-1, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż:	F_7	F_4
12	Wartość CBR(%) po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy , przy energii 0,59J/cm^3 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej:	60	80
13	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I_S = 1,0, , przy energii 0,59J/cm^3 , współczynnik filtracji k_{10} (cm/s) , co najmniej	Brak wymagań	Brak wymagań
14	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej [% (m/m)], wg wilgotności optymalnej metodą Proctora	80-100	80-100
Za miarodajne uznaje się : uziarnienie mieszanki, zawartość pyłu, zawartość nadziarna, wskaźnik plastyczności, wskaźnik piaskowy i wodoprzepuszczalność, określone po pięciokrotnym rozdrobnieniu w aparacie Proctora lub dla mieszanki kruszywa pobranej na budowie z zagęszczonej warstwy.			

2.3.3. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę – mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
c) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania – w miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4

4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2.Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.05.01.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nie przenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

w którym :

D_{15} – wymiar boku oczka sita przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy [mm]

d_{85} – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża [mm].

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10m.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

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

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 . Materiał nadmiernie wilgotny powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określona ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien wynosić min. 1,03 dla ulicy oraz 1,0 dla chodników.

Badanie modułu odkształcenia podłoża wg PN-S-02205 przez obciążenie płytą polega na pomiarze odkształceń pionowych (osiadań) badanej warstwy podłoża pod wpływem nacisku statycznego wywieranego za pomocą stalowej okrągłej płyty. Wtórny moduł odkształcenia E_2 na górnej powierzchni warstwy nie powinien być mniejszy od 130MPa dla ulicy natomiast dla chodników i zjazdów od 100MPa. Zagęszczenie warstwy podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy wskaźnik odkształcenia liczony jako stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2.

5.5. Utrzymanie podbudowy

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dostarczyć dokumenty z badań kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej SST.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1.Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

L.p.	**Wyszczególnienie badań**	**Częstotliwość badań**	
		minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	**maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie [m^2]**
1	Uziarnienie mieszanki	2	500
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 1000m^2	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
5	Nośność (badanie pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia)	nie mniej niż jeden raz w trzech punktach na 1000m^2 powierzchni	

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji. Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora zgodnie z PN-B-04481 z tolerancją ±1%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia minimum 1,03 dla ulic oraz 1,0 dla chodników.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg PN-S-02205. Dopuszcza się wykonanie sprawdzenia zagęszczenia podbudowy przy użyciu płyty dynamicznej.

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.

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w specyfikacji. Próbki powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na km

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
2	Równość podłużna	Co 20m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1km
5	Rzędne wysokościowe	Co 10m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	Co 10m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na 500m^2 Przed odbiorem: w 3 punktach lecz nie rzadziej niż raz na 500m^2

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

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, -5cm.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne należy mierzyć łatą zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ±0,50%

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać –1cm, 0cm

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ±3cm.

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż ±10%,

6.4.8. Nośność podbudowy

Wtórny moduł odkształcenia E_2 na górnej powierzchni każdej warstwy z kruszywa powinien być nie być mniejszy od 130MPa dla ulic KR2 oraz dla chodników od 100MPa. Maksymalna dopuszczalna wartość wskaźnika odkształcenia $I_o \leq 2,2$.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w specyfikacji powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te wykona Wykonawca na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Projektanta i zaakceptowane przez Inżyniera.

Koszt tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikło z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym między innymi:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę oraz dogęszczenie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w SST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

3.	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
4.	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
5.	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
6.	PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
7.	PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
8.	PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
9.	PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
10.	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
11.	PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
12.	PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
13.	PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
14.	PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
15.	PN-B-06731	Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe.

		Badania techniczne
16.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
17.	PN-B-30020	Wapno
18.	PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu
19.	PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
20.	PN-S-96035	Popioły lotne
21.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
22.	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
23.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
24.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
25.	WT-4	Mieszanki niezwiązane dla dróg krajowych
26.	PN-EN-13285	Mieszanki niezwiązane. Wymagania.

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.
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno – budowlanych dotyczących autostrad płatnych

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-04.05.01. PODBUDOWA POMOCNICZA, WARSTWA MROZOOCHRONNA Z MIESZANKI ZWIĄZANEJ SPOIWEM HYDRAULICZNYM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym i warstw ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych SST

Roboty, których dotyczy SST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym, jak również ulepszonego podłoża z gruntu związanego cementem alternatywnie wapnem, wchodzących w zakres przedmiotowego zadania dla:

- **Podbudowa pomocnicza** Jezdni -grubości 15 cm, 18 cm
- **Warstwa mrozoochronna** Zjazdów -grubości 15 cm

1.4. Określenia podstawowe

Mieszanka cementowo-gruntowa – mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w SSTD.00.00.00. „Wymagania Ogólne" p.1.4.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania Ogólne" p.1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Warstwa z mieszanki związanej cementem lub spoiwem drogowym na podbudowę pomocniczą

Do wykonania warstwy ulepszonego podłoża należy stosować:

- grunt lub mieszankę
- cement lub spoiwo drogowe,
- wodę,
- materiały do pielęgnacji warstwy

2.2.1 Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji spoiwem hydraulicznym należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w normie PN-S-96012.

Do wykonania ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 1.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji spoiwem hydraulicznym wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w pkt. 2.6.

Tablica 1 Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji spoiwem hydraulicznym

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1.	Uziarnienie: - zawartość ziaren przechodzących przez sito #50 mm, %(m/m) - zawartość ziaren przechodzących przez sito #25 mm, %(m/m) - zawartość ziaren przechodzących przez sito #4 mm, %(m/m) - zawartość ziaren przechodzących przez sito #0,25 mm, %(m/m) - zawartość ziaren przechodzących przez sito #0,05 mm, %(m/m) - zawartość ziaren mniejszych od 0,002 mm, ≤ %(m/m)	 100 85 - 100 50 - 100 10 - 100 0 - 100 20	PN-B-04481
2.	Granica płynności, nie więcej niż %(m/m)	40	
3.	Wskaźnik plastyczności, nie więcej niż %(m/m)	15	
4.	Odczyn pH	od 5 do 8	
5.	Zawartość części organicznych, nie więcej niż %(m/m)	2	
6.	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO_3, nie więcej niż %(m/m)	1	PN-B-06714-28

Dodatkowym kryterium oceny przydatności gruntów do stabilizacji spoiwem hydraulicznym jest wskaźnik piaskowy. Najlepsze wyniki uzyskuje się przy gruntach o wskaźniku piaskowym 20 ≤ WP ≤ 50 oraz zawartości frakcji <0,075 mm do 15 %, a także zawartości ziaren >2 mm co najmniej 30 %.

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

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

2.2.2. Kruszywo

Do wykonywania mieszanki związanej cementem należy stosować kruszywa:

e) kruszywo naturalne

f) kruszywo sztuczne

g) kruszywo z recyklingu betonu, frakcji powyżej 4mm,

h) mieszanki powstałe z połączenie powyższych kruszyw.

Udział kruszyw z recyklingu w gotowej mieszance mineralnej nie może przekroczyć 30%.

2.2.3. Cement

Do mieszanki związanej cementem należy stosować cementy powszechnego użytku klasy 32,5N, 32,5R lub 42,5 N lub R, rodzaju CEM I, CEM II lub CEM III. Cement w zależności od rodzaju powinien spełniać wymagania podane w normie PN-EN 197-1:2002.

Tabela 2. Wymagania dla cementu do mieszanki związanej cementem

Lp.	*Właściwości*	*Klasa cementu*			
		32,5 N	*32,5 R*	*42,5 N*	*42,5 R*
1	Wytrzymałość wczesna na ściskanie (MPa), po 2 dniach, nie mniej niż:	–	10	10	20
2	Wytrzymałość wczesna na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16	–	–	–
3	Wytrzymałość normowa na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5 ≤ Rc ≤ 52,5		42,5 ≤ Rc ≤ 62,5	
4	Początek czasu wiązania, min., nie wcześniej niż:	75		60	
5	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10		10	

2.2.4. Spoiwo drogowe

W mieszankach powinno być stosowane hydrauliczne spoiwo drogowe zgodne z ENV 13282 lub Europejską Aprobatą Techniczną albo Aprobatą Techniczną IBDiM.

2.2.5. Woda

Woda do produkcji mieszanki związanej cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną.

Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta bez stwierdzenia zgodności z powyższą normą.

2.2.6. Dodatki

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno według PN-EN 459-1,
- popioły lotne według PN-S-96035,
- chlorek wapniowy według PN-C-84127.

Za zgodą Inspektora mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.2.7. Grunt stabilizowany cementem

Wymagania dla gruntu stabilizowanego cementem dla warstwy ulepszonego podłoża są następujące:

a) $R_m \geq 2{,}5$ MPa:
   - wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą po 7 dniach – min. 1,0÷1,6MPa
   - wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą po 28 dniach – min. 1,5 ÷2,5MPa
   - wskaźnik mrozoodporności – 0,6

b) $R_m \geq 1{,}5$ MPa:
   - wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą po 7 dniach
   - wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą po 28 dniach – min.0,5÷1,5 MPa
   - wskaźnik mrozoodporności – 0,6

2.3. Źródła materiałów

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem Robót. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem Robót z użyciem tych materiałów, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów. Wyniki badań laboratoryjnych dostarczone przez Wykonawcę powinny dotyczyć wszystkich właściwości określonych w p.2 i p.5. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera, jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i wyniki ewentualnych badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera pokażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami określonymi w p.2 i p.5. Zaakceptowanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera przyjęte do wbudowania.

Jakiekolwiek materiały z takiego źródła, które nie spełnią wymagań określonych w p.2 i 5 zostaną odrzucone.

2.4. Preparaty do pielęgnacji warstw

Do pielęgnacji warstw z gruntu lub kruszywa stabilizowanego spoiwami hydraulicznymi mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne powłokowe posiadające stosowne dokumenty dopuszczające – preferowane,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włókniny o grubości co najmniej 5mm,
- woda – wyjątkowo, za zgodą Inżyniera.

2.5. Akceptacja receptur

Wykonawca przedstawi Inspektorowi receptury wykonania podłoża do zatwierdzenia.

2.6. Gotowa mieszanka

Dopuszcza się stosowanie gotowych mieszanek stabilizowanych cementem.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Użyty sprzęt winien gwarantować uzyskanie odpowiedniej jakości Robót. Dobór sprzętu budowlanego pod względem typów i ilości powinien być zgodny z Warunkami Kontraktu, przedstawiony przez Wykonawcę w PZJ i zaakceptowany przez Inżyniera.

3.3. Warstwa z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych w mieszarkach:
   - –wytwórni stacjonarnej lub mobilnej do wytwarzania mieszanki związanej cementem. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego lub objętościowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo ± 3%, cement ± 0,5%, woda ± 2%.
   - –przewoźnych zbiorników na wodę,
   - –układarek mechanicznych lub równiarek do rozkładania mieszanki związanej cementem,
   - –walców wibracyjnych lub statycznych stalowych i ogumionych do zagęszczania,
   - –zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.
b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:
   - mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami,
   - spycharek, równiarek do spulchniania gruntu,
   - ciężkich szablonów do wyprofilowania warstwy,
   - rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
   - przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
   - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
   - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport spoiw hydraulicznych powinien odbywać się cementowozami.

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

Mieszankę gruntowo – spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających ją przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem. Nie dopuszcza się pośredniego składowania mieszanki. Wszystkie sposoby transportu powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Przed przystąpieniem do robót związanych ze stabilizacją spoiwami, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca jest zobowiązany opracować projekty recept na wszystkie mieszanki związane spoiwami i przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia wraz ze sprawozdaniami z przeprowadzonych badań typu dla każdego składu mieszanki. Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek na próbkach

reprezentatywnych dla typu wyrobu. Sprawozdanie z przeprowadzonego badania typu, powinno dowodzić, że spełnione są wszystkie wymagania wyrobu (określone w SST) wytworzonego na podstawie opracowanego projektu recepty. Wykonawca przystąpi do wykonania danego rodzaju Robót wyłącznie po otrzymaniu pozytywnej opinii i zatwierdzeniu recept przez Inżyniera.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Nie należy rozpoczynać wykonania ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni, podczas opadów deszczu oraz gdy podłoże jest zamarznięte.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania określone w SST D-02.01.01. „Wykonanie wykopów" oraz w SST D-02.03.01. „Wykonanie nasypów i zasypek".

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podłoża powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciąganie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10m.

Jeżeli warstwa z gruntu stabilizowanego cementem ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu 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 gruntowo-cementowej w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki cementowo-gruntowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora.

Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej nie może przekraczać 8% w stosunku do masy suchego gruntu. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w pkt 2.6, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, na podstawie PN-B-04481, z tolerancją ±1% jej wartości, zgodnie z normą PN-S-96012.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewnić otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w pkt. 2.6.

5.5. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w recepcie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inspektora po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją ±1% jej wartości, zgodnie z normą PN-S-96012. Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i zwilżyć podłoże wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych, spadków poprzecznych i podłużnych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy w sposób określony w punkcie 5.6.

5.6. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych.

Zagęszczanie ulepszonego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpoczynać się od niżej położonej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełna głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mięć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego 1,03 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczaniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

5.7. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości. Jeśli jest to możliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

5.8. Pielęgnacja warstwy z gruntu stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

a) skropienie warstwy emulsją asfaltową w ilości od 0,50kg/m^2 do 1,0kg/m^2,
b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawniona jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora,
c) utrzymanie w stanie wilgotnym przez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po wykonanym podłożu w okresie 7 dni. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora.

5.9. Odcinek próbny

Wykonawca ma obowiązek wykonania odcinka próbnego na co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót celem:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do spulchnienia, mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,

- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia potrzebnej liczby przejść sprzętu zagęszczającego do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonania ulepszonego podłoża. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 600m^2.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora. Wykonawca może przystąpić od wykonania ulepszonego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.

5.10. Utrzymanie ulepszonego podłoża

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinno być utrzymane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora, gotowe ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania ulepszonego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw ulepszonego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak deszcz, śnieg oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia ulepszonego podłoża.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00. “Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi wyniki badań spoiw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót, w celu akceptacji materiałów.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań w czasie wykonywania ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem

l.p.	**Wyszczególnienie badań**	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie
1.	Uziarnienie mieszanki gruntu	2	500 m^2
2.	Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwem		
3.	Rozdrobnienie gruntu*		
4.	Jednorodność i głębokość wymieszania**		
5.	Zagęszczenie warstwy		
6.	Grubość ulepszonego podłoża	3	1000 m^2
7.	Wytrzymałość na ściskanie 7 i 28-dniowa	6 próbek	1000 m^2
8.	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w	przypadkach wątpliwych
9.	Badanie spoiwa	przy proj. składu mieszanki	i przy każdej zmianie
10.	Badanie wody	dla każdego	wątpliwego źródła
11.	Badanie właściwości gruntu	dla każdej partii gruntu i	przy każdej zmianie gruntu

* Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

****** Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

6.3.2. Uziarnienie gruntu

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek przed podaniem spoiwa. Uziarnienie gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3.

6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwem

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją ±1% jej wartości, zgodnie z PN-S-96012.

6.3.4. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4mm powinno przejść 80% gruntu).

6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,50m od krawędzi ulepszonego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

6.3.6. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,03 oznaczonego według BN-77/8931-12.

6.3.7. Grubość ulepszonego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,50m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ±1cm.

6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8cm. Próbki do badania należy pobrać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dla poszczególnych rodzajów stabilizacji. Trzy próbki należy badać po 7 dniach oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.6.

6.3.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddanych cyklom zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w pkt. 2.6.

6.3.10. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w pkt 2.2.

6.3.11. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN-1008.

6.3.12. Badanie właściwości gruntu

Właściwości gruntu należy zbadać przy każdej zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. oraz z zatwierdzoną receptą.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podano w tablicy 4

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszenia podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość	10 razy na 300m^2
2.	Równość podłużna	co 20m łatą na każdym pasie ruchu
3.	Równość poprzeczna	10 razy na 300m^2
4.	Spadki poprzeczne	10 razy na 300m^2
5.	Rzędne wysokościowe	co 10m
6.	Ukształtowanie osi w planie	co 10m
7.	Grubość ulepszonego podłoża	w 3 punktach, ale nie rzadziej niż raz na 500m^2

6.4.2. Szerokość ulepszonego podłoża

Szerokość ulepszonego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, -5cm.

6.4.3. Równość ulepszonego podłoża

Nierówności podłużne należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności nie powinny przekraczać 15mm

6.4.4. Spadki poprzeczne ulepszonego podłoża

Spadki poprzeczne ulepszonego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ±0,5%.

6.4.5. Rzędne wysokościowe ulepszonego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi ulepszonego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2cm, +0cm

6.4.6 Ukształtowanie osi ulepszonego podłoża

Oś ulepszonego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ±3cm.

6.4.7. Grubość ulepszonego podłoża

Grubość ulepszonego podłoża nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszonego podłoża

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszonego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałym ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w punkcie 6.4, to należy dokonać naprawy podłoża na koszt Wykonawcy. Zaproponowany przez Wykonawcę sposób naprawy wymaga akceptacji Inspektora.

Jeżeli szerokość ulepszonego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu.

6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszonego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę ulepszonego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość ulepszonego podłoża

Jeżeli wytrzymałość próbek będzie mniejsza od określonej w pkt 2.6, to warstwa wykonana wadliwie zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy. Zakres wymiany zostanie uzgodniony z Inspektorem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej mieszanki związanej cementem lub spoiwem hudraulicznym.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Zasady odbioru

Inspektor oceni wyniki badań i pomiarów przedłożonych przez wykonawcę zgodnie z punktem 6. W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

Odbiory warstwy dokonywane są na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór warstw powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej warstwy, bez hamowania postępu robót. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

W przypadku stwierdzenia wad, Inspektor ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub zleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, wg zasad określonych w niniejszej

specyfikacji. Inspektor może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni.

Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.1. Cena obmiarowa obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym między innymi:

- w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo – spoiwowych w mieszarkach:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych i pomiarów ,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

6. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1	PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
	PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
	PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia mielenia.
2	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
3	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
4	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
5	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
6	PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
7	PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
8	PN-B-06714-38	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego
9	PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
10	PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
11	PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
12	PN-EN 459-1	Wapno budowlane
13	PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu
14	PN-C-84038	Wodorotlenek sodowy techniczny
15	PN-C-84127	Chlorek wapniowy techniczny
16	PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
17	PN-S-96035	Drogi samochodowe. Popioły lotne
18	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
19	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
20	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
21	BN-70/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych
22	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10.2. Inne dokumenty

WT-5 2010. Wymagania Techniczne. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-04.07.02. WARSTWA PODBUDOWY Z BETONU ASFALTOWEGO AC 22 P

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P układanej w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu oraz realizacji robót określonych w pk.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy grubości 10cm z betonu asfaltowego AC 22P w konstrukcji jezdni ulicy o grubości 7 cm zgodnie z lokalizacją przedstawioną w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Asfalt drogowy: asfalt stosowany do otaczania kruszyw mineralnych, używanych do nawierzchni drogowych. W Europie najczęściej używane rodzaje asfaltów drogowych są definiowane penetracją o maksymalnej wielkości 900×0,1 mm, oznaczaną w temperaturze 25°C.

Asfalt modyfikowany: asfalt, którego właściwości reologiczne zostały zmodyfikowane w procesie produkcji w wyniku użycia środków modyfikujących. Środkiem modyfikującym może być w szczególności: kauczuk naturalny, syntetyczne polimery, siarka i niektóre związki metaloorganiczne, z wyjątkiem katalizatorów ucierania takich, jak: chlorek żelaza, kwas fosforowy i pięciotlenek fosforu. Włókna i proszki organiczne nie są modyfikatorami asfaltu.

Beton asfaltowy: mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.

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

Dodatek: materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach, np. włókna organiczne i nieorganiczne lub polimery, w celu poprawy cech mechanicznych tej mieszanki, jej urabialności lub koloru.

Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami: emulsja, w której asfalt jest modyfikowany polimerami albo jest to emulsja modyfikowana lateksem kationowym.

Emulsja asfaltowa: emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt, a fazą ciągłą jest woda lub roztwór wodny, o ile nie ustalono inaczej. Emulsją asfaltową jest także emulsja, w której zdyspergowana faza może zawierać upłynniacz, dodawany w celu łatwiejszego zemulgowania asfaltu lub poprawy charakterystyki użytkowej emulsji.

Granulat asfaltowy: destrukt asfaltowy stosowany jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych
w technologii na gorąco.

Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

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

Kruszywo drobne: kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skały albo żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego.

Kruszywo grube: kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d \geq 2$ mm.

Kruszywo naturalne: kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych

surowców takich, jak: żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo łamane ze skał, kruszywo z nadziarna i otoczaków.
Kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kruszywo, które składa się z kruszywa grubego i drobnego, które może być uzyskiwane bez rozdzielenia na kruszywo grube i drobne lub przez połączenie kruszywa grubego i drobnego.
Kruszywo sztuczne: kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku sztucznego procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopiecowych, stalowniczych i pomiedziowych.
Kruszywo z recyklingu: kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.
Kruszywo: ziarnisty materiał stosowany w budownictwie, który może być: naturalny, sztuczny lub z recyklingu.
Mieszanka drobnoziarniste: mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar *D* kruszywa jest mniejszy niż 16 mm.
Mieszanka mineralno-asfaltowa: mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
Mieszanki gruboziarniste: mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiar *D* kruszywa jest nie mniejszy niż 16 mm.
Nadziarno: część kruszywa pozostająca na górnym sicie zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa.
Nawierzchnia: konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu na podłoże.
Podbudowa: główny element konstrukcyjny nawierzchni; podbudowa może być ułożona w jednej lub kilku warstwach określanych jako podbudowa górna, dolna itd.
Podłoże pod warstwę asfaltową – powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
Podziarno: część kruszywa, przechodząca przez dolne sito zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa.
Projektowanie empiryczne mieszanki mineralno-asfaltowej: projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie wymagań empirycznych.
Projektowanie funkcjonalne mieszanki mineralno-asfaltowej: projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie funkcjonalnej wymagań funkcjonalnych.
Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
Pył: kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
Skład mieszanki (recepta): docelowy skład mieszanki mineralno-asfaltowej, który może być podany jako skład wejściowy lub wyjściowy.
Specyfikacja empiryczna: zestaw wymagań dotyczących składu i materiałów składowych wraz z wymaganiami powiązanymi funkcjonalnie.
Specyfikacja funkcjonalna: zestaw wymagań funkcjonalnych oraz ograniczona liczba wymagań dotyczących składu mieszanki i jej składników z większą swobodą doboru składu niż w wymaganiach empirycznych. W praktyce niektóre właściwości będą powiązane funkcjonalnie.
Typ mieszanki mineralno-asfaltowej: określenie mieszanki mineralno-asfaltowej wyróżniające tę mieszankę spośród zbioru wszystkich mieszanek mineralno-asfaltowych, wyróżnienie to może wynikać ze względu na: krzywą uziarnienia kruszywa (ciągłą, nieciągłą), zawartość wolnych przestrzeni, proporcje składników, lub technologię wytwarzania i wbudowania; w niniejszym dokumencie wyróżnia się następujące typy mieszanek mineralno-asfaltowych: beton asfaltowy, beton asfaltowy o wysokim module sztywności, beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw (mieszanka BBTM), mieszanka SMA, asfalt lany, asfalt porowaty oraz destrukt asfaltowy.
Uziarnienie: skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
Warstwa ścieralna: górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.
Warstwa technologiczna: konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.
Warstwa wyrównawcza: warstwa o zmiennej grubości ułożona na istniejącej warstwie, w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy o wymaganej grubości.

Warstwa: element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału. Warstwa konstrukcyjna może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.
Wejściowy skład mieszanki: przedstawienie składu mieszanki zawierające: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).
Wyjściowy skład mieszanki: przedstawienie składu mieszanki zawierające materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj będzie to wynik walidacji produkcji).
Wymaganie funkcjonalne: wymaganie wobec podstawowej właściwości materiałowej (np. sztywności, zmęczenia), która charakteryzuje ten materiał i pozwala prognozować jego zachowanie podczas eksploatacji.
Wymaganie powiązane funkcjonalnie: wymaganie dotyczące właściwości (np. koleinowanie, parametry Marshalla), które są powiązane z właściwościami funkcjonalnymi prognozującymi zachowanie materiału podczas eksploatacji.
Wymiar kruszywa w destrukcie asfaltowym: oznaczenie wielkości ziarna kruszywa w destrukcie asfaltowym z zastosowaniem dolnego (*d*) i górnego (*D*) rozmiaru sita, wyrażone jako d/D (w przypadku destruktu asfaltowego *d* będzie zazwyczaj równe 0)
Wymiar kruszywa: wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (*d*) i górny (*D*) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar kruszywa może być równy 0.
Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej: określenie mieszanki mineralno-asfaltowej wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11 itd.
Wypełniacz dodany: wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie.
Wypełniacz mieszany: kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia.
Wypełniacz: kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.
Zakładowa kontrola produkcji (ZKP): stała wewnętrzna kontrola produkcji prowadzona przez producenta w celu wykazania, że produkcja jest zgodna ze Wstępnym badaniem typu. Wszystkie elementy, wymagania i przedsięwzięte środki przyjęte przez producenta należy systematycznie dokumentować w formie zapisów i procedur. Dokumentacja systemu kontroli produkcji gwarantuje zapewnienie jakości i umożliwia kontrolę wymaganych parametrów wyrobu oraz efektywne prowadzenie systemu kontroli produkcji. ZKP obejmuje kontrolę i badania: wyposażenia, surowców, procesów produkcyjnych oraz wyrobu końcowego.

Pozostałe Określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z zamieszczonymi w SST D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST D-M 00.00.00. oraz zaleceniami Inżyniera. Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w SST DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.
Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Rodzaje materiałów

Do wytworzenia mieszanki na warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, należy stosować materiały o odpowiednich właściwościach, zgodnych z powołanymi normami.

2.3. Asfalt

Do podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 należy zastosować asfalt 35/50 lub 50/70 zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wymagania podano w tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania dla asfaltu wg PN-EN 12591

Lp.	*Właściwości*	*Wymagania asfaltu*		*Metoda badań*
		35/50	*50/70*	
1	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	35 – 50	50-70	EN 1426
2	Temperatura mięknienia, nie mniej niż,°C	50 – 58	46-54	EN 1427
3	Odporność na starzenie w 163 °C			
a	Pozostała penetracja, %	≥ 53	≥ 50	EN 12607-1
b	Wzrost temperatury mięknienia, °C	≤ 8	≤ 9	
c	Zmiana masy [1)] (wartość bezwzględna), %	≤ 0,5	≤ 0,5	
4	Temperatura zapłonu, °C	≥ 240	≥ 230	EN ISO 2592
5	Rozpuszczalność, % (m/m)	≥ 99	≥ 99	EN 12592
6	Indeks penetracji	NR	NR	EN 12591 Zał. A
7	Lepkość dynamiczna w 60 °C, Pa*s	NR	NR	EN 12596
8	Temperatura łamliwości wg Fraassa, °C	≤ -5	≤ -8	EN 12593
9	Lepkość kinematyczna w 135 °C, mm^2/s	NR	NR	EN 12595

2.4. Kruszywo

Kruszywo stosowane do mieszanek mineralno-asfaltowych na warstwy podbudowy z AC powinno posiadać właściwości odpowiadające poszczególnym kategoriom, na podstawie PN-EN 13043:2004 i zgodnie z Wymaganiami Technicznymi WT-1 Kruszywa 2014 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G_C85/20
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_2
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI_{30} lub SI_{30}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/30}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5, kategoria nie niższa niż:	LA_{40}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria:	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	F_4
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SB_{LA}
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$
Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność [*)]
Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność [*)]
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$ [*)]

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do podbudowy z betonu asfaltowego (Wg WT-1 2014)

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3-KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 lub G_A85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}20$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_3
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do podbudowy z betonu asfaltowego (Wg WT-1 2014)

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3-KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 i G_A85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}20$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}30$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego (Wg WT-1 2014)

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3-KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G_A85
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI_{30} lub SI_{30}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/30}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA_{40}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F_4
„Zgorzel słoneczna" bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SB_{LA}
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}30$
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-lp. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$

2.5. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
Przyrost temperatury mięknienia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_{\text{a Deklarowana}}$
„Liczba asfaltowa" według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{\text{Deklarowana}}$

2.5. Środek adhezyjny

W przypadku gdy przyczepność lepiszcza do kruszyw wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny posiadający stosowny dokument dopuszczający Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A, po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do badania).

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz zostać zatwierdzony przez Inżyniera:

a) wytwórnia lub wytwórnie mieszanek mineralno-bitumicznych, powinny być w pełni zautomatyzowane, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, zapewniające ciągłą produkcję MMA w ilości min. 150 Mg/godz.:
   - wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia,
   - wykonawca ma obowiązek przedstawić Inżynierowi świadectwo dopuszczenia Wytwórni do produkcji wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska,
   - wytwórnia powinna posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji wydany przez jednostkę uprawnioną.
b) układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, wyposażona w:
   - elektroniczne automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz równością,
   - regulację szerokości stołu,
   - podgrzewaną belkę wibracyjną (poprzeczną) do wstępnego zagęszczania,
c) walce stalowe: gładkie statyczne i z wibracją, średnie i ciężkie o szerokości wału walca nie mniejszej niż 1450mm, wyposażone w kółka do obcinania krawędzi warstwy (pochylenie krawędzi 1:1),
d) walce ogumione ciężkie,
e) cysterna na wodę,
f) sprzęt drobny pomocniczy,
g) inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne".

4.2. Transport materiałów

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyładowcze posiadające pokrowce brezentowe zapewniające utrzymanie odpowiedniej temperatury transportowanej mieszanki.

Ładowność i ilość środków transportowych powinna być tak dobrana aby zapewnić ciągłą pracę układarki a jednocześnie nie dopuścić do zbyt długiego przestoju przed wyładowaniem i wbudowaniem mieszanki asfaltowej. Transport powinien być zorganizowany w taki sposób aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej.

Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku mieszanki. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godzin z zachowaniem wymaganej minimalnej temperatury przy zagęszczeniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robot

Ogólne zasady wykonania Robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne".

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej

W terminie uzgodnionym z Inżynierem, przed przystąpieniem do robót bitumicznych, Wykonawca jest zobowiązany opracować projekt recepty na mieszankę mineralno–asfaltową i przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia wraz ze sprawozdaniami z przeprowadzonych badań typu dla każdego składu mieszanki. Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Sprawozdanie z przeprowadzonego badania typu, powinno dowodzić że spełnione są wszystkie wymagania wyrobu (określone w ST) wytworzonego na podstawie opracowanego projektu recepty. Wykonawca przystąpi do wykonania danego rodzaju robót po zatwierdzeniu projektów i otrzymaniu pozytywnej opinii Inżyniera. Recepty należy projektować z minimum trzema wariantami zawartości asfaltu W celu określenia wolnej przestrzeni należy określić gęstość wg PN-EN 12697-5 metodą A, wodzie w 25°C.

5.2.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza

Zalecane uziarnienie mieszanek mineralnych oraz zawartość lepiszcza dla poszczególnych betonów asfaltowych do warstwy podbudowy podano w Tabeli 7.

Jeżeli jest stosowana mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego drobnego do niełamanego drobnego co najmniej 50/50.

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (recepcie) powinna być wyższa od podanego B_{min} o wartość dopuszczalnej odchyłki 0,3 %, uwzględniającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Tabela 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do w. podbudowy

Właściwość	Przesiew, % (m/m)			
	AC 22 P KR 1-2		*AC 22 P KR 3-7*	
Wymiar sita #, mm	od	do	od	do
31,5	100	-	100	-
22,4	90	100	90	100
16	65	93	65	90
11,2	-	-	-	-
8	42	72	42	68
2	15	45	15	45
0,125	5	13	4	12
0,063	4	10	4	8
Zawartość lepiszcza*	$B_{min\ 4,2}$		$B_{min\ 4,0}$	

*) Najmniejsza ilość lepiszcza przy założonej gęstości mm 2,650 Mg/m^3

5.2.1. Wymagania dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Beton asfaltowy na warstwy podbudowy powinien spełniać wymagania podane w Tabeli 7a-c.
Przy zagęszczaniu próbek laboratoryjnych MMA należy stosować temperatury mieszanek zależne od stosowanego asfaltu 35/50 i 50/70 - 140 °C ± 5 °C.

Tablica 7a. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy, KR3

Lp.	*Właściwości*	*Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20*	*Metoda i warunki badania*	*AC 22 P*
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3. ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	*V* min 4,0 *V* max 7,0
2	Odporność na deformacje trwałe [a)]	C.1.20 wałowanie, *P*98 - *P*100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 °C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR\ 0,30}$ $PRD_{AIR\ 9,0}$
3	Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania [b)], badanie w 25 °C	$ITSR_{70}$

[a)] *Grubość płyty: AC 22 = 60mm*
[b)] *Ujednoliconą procedurę badania sztywności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w zał. 1 WT-2*

5.3. Wytwarzanie mieszanek mineralno – asfaltowych

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera.
Mieszankę betonu asfaltowego na warstwę podbudowy należy produkować w wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.
Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać poniższych wartości:

- asfalt drogowy 35/50 190 °C.
- asfalt drogowy 50/70 180 °C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej poniżej:

- temperatura MMA na asfalcie drogowym 35/50 155 ÷ 195 °C,
- temperatura MMA na asfalcie drogowym 50/70 140 ÷ 180 °C,

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.
Mieszanka mineralno–bitumiczna nie powinna być wbudowana, gdy po pomiarze:

- podczas ładowania na samochód – temperatura będzie wynosiła więcej niż maksymalne temperatury podane powyżej, zależnie od zastosowanego asfaltu,
- bezpośrednio przed rozładunkiem do rozkładarki – temperatura będzie wynosiła nie mniej niż minimalne temp. podane powyżej, zależnie od zastosowanego asfaltu.

5.4 Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do robót, należy:

- określić temperaturę otoczenia;
- skropić podłoże wg zasad ST D.04.03.01;
- pokryć złącza technologiczne materiałem właściwym dla warstwy, wg p.5.5.3;
- pokryć spoiny z elementami ograniczającymi nawierzchnię materiałem właściwym dla warstwy, wg p.5.5.3;

- pokryć spoiny z elementami obcymi w nawierzchni materiałem właściwym dla warstwy, wg p.5.5.3.

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +5 °C.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych, mgły oraz silnego wiatru (V > 16 m/s). Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy podłoże podgrzewa się, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.

5.4.1 Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą wejściową oraz ustalenie recepty wyjściowej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz jej właściwości. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancja zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego w laboratorium powinny być zawarte w granicach podanych w p.6.3.1.2 i 6.3.1.3.

Powierzchnia odcinka próbnego oraz jego lokalizacja powinny zostać uzgodnione z Inżynierem. Odcinek próbny musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych, przewidzianych w Specyfikacji.

Na 10 dni przed rozpoczęciem Robót należy wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt do rozkładania i zagęszczania jest właściwy i czy zapewni uzyskanie : wymaganej szerokości, równości w przekroju podłużnym i poprzecznym,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,
- określenia, czy zaproponowane walce są właściwe i ile przejść jest niezbędne dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy asfaltowej. .

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy asfaltowej .

Z odcinka próbnego, powinien być spisany protokół, uwzględniający uwagi i zalecenia oraz załączone wyniki wykonanych badań kontrolnych wykonanych przez Laboratorium Wykonawcy i Zamawiającego.

Inżynier, po przeanalizowaniu treści protokółu i wyników badań, podejmuje odpowiednią decyzję o zezwoleniu Wykonawcy na przystąpienie do pełnego zakresu realizacji danego rodzaju robót.. W przypadku, negatywnej decyzji, Wykonawca zobowiązany jest przystąpić ponownie do wykonania odcinka próbnego oraz niezbędnych badań.

Wyniki badań wyprodukowanej mieszanki oraz ułożonej warstwy, z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji, powinny odpowiadać wymaganiom przedstawionym w SST.

2.1. Wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

1.5.5. Wbudowywanie

O ile to możliwe, należy wykorzystać układarkę o szerokości roboczej pozwalającej na zapewnienie wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości jezdni, bez złącza technologicznego podłużnego.

W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch wytwórni jednocześnie, powinien on wykazać, że obydwie mieszanki produkowane są na podstawie tej samej recepty a przeprowadzane badania porównawcze, na odcinku próbnym, wykazują jednakowe właściwości dla obu mieszanek. Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept.
Mieszankę mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać.
Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki i ciągłość układania warstwy. Układarka powinna pracować z włączoną wibracją, w sposób ciągły. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnienia, rozrywania i segregacji materiału.
Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w dokumentacji projektowej.
Zamawiający powinien kontrolować na próbkach masy, szczególnie w okresach chłodnych, kiedy z mieszanki wydziela się niebieski dym i zachodzi prawdopodobieństwo przegrzania MMA w trakcie produkcji., czy właściwości asfaltu nie uległy zmianie (pogorszeniu). Asfalt odzyskany z dostarczonej na budowę MMA nie może wykazać w stosunku do asfaltu wyjściowego postarzenia większego niż dopuszczane przez normę PN-EN 12591 po teście RTFOT wg PN-EN 12607-1.

1.5.6. Zagęszczanie

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.
Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, po jej rozłożeniu. Cały proces zagęszczania w tym: rodzaj i ciężar walców, niezbędna ilość przejść, powinien być określony na odcinku próbnym. Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania określonej w odpowiednich częściach niniejszej Specyfikacji. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.
Walce wibracyjne powinny być wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości częstotliwości wibracji maszyny oraz prędkości jazdy.
Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejść walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.
Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni. Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do wałów lub kół walców, należy je zwilżać wodą w ilości zapobiegającej przyleganiu mieszanki.

1.5.7. Złącza

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:
- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni).

a) Do uszczelniania złączy technologicznych należy stosować:
- emulsję asfaltową.

b) Do uszczelniania spoin z elementami ograniczającymi nawierzchnię należy stosować:
- emulsję asfaltową – na grubości warstwy podbudowy.

c) Do uszczelniania spoin z elementami obcymi w nawierzchni należy stosować:
- taśmę przylepną z polimeroasfaltem o minimalnej grubości 10 mm i szerokości 40mm.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.
Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.
Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.
W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.
W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

1.5.7.01. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”
Do metody tej są używane rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót ma zapewnić prawidłowe i szczelne połączenie układanych pasów warstwy technologicznej. Zazwyczaj warunek ten zapewnia się przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nadkładała mieszankę na pierwszy pas.

1.5.7.02. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”
Wcześniej wykonany pas warstw technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

1.5.7.03. Zakończenie działki roboczej
Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych (nie dotyczy asfaltu lanego) należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz według punktu 5.5.3, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

1.5.8. Spoiny
Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty itp.), zgodnych z punktem 5.5.3. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić min. 10 mm.

1.5.9. Krawędzie
Do uszczelniania krawędzi nawierzchni należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalty modyfikowane polimerami wg PN-EN 14023 metodą „na gorąco”, albo inne lepiszcza wg Deklaracji Właściwości Użytkowych.
W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.
Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m2. Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.
Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.
Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości, co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy, łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.
W tym celu należy:
- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do grubości nakładanej warstwy oraz na długości równej, co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

1.5.10. Utrzymanie wykonanej warstwy
Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.
W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inżynier podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2. Badania w czasie robót oraz badania dot. cech geometrycznych i właściwości warstwy
6.2.1. Parametry gotowej warstwy
Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w Tabeli 9.

Tabela 9. Typ i wymiar mieszanek mineralno- asfaltowych do warstw nawierzchni

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	*Wskaźnik zagęszczenia, %*	*Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, % (v/v)*
AC 22 P – KR3	≥ 98	3,0 ÷ 8,0
AC 22 P – KR1 – KR2	≥ 98	3,0 ÷ 9,0

6.2.2. Równość podłużna i poprzeczna
Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią (wyrażone w mm). Wartości odchyleń określone są poniżej.

6.2.2.01. Ocena równości podłużnej warstwy
Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina np. z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar z użyciem łaty i klina), wg zasad określonych w BN-68/8931-04. Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.
W przypadku gdy konieczne jest stosowanie łaty i klina, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Dla warstwy podbudowy nierówności podłużne nie powinny przekroczyć:

Droga	*Dopuszczalna nierówność*
Drogi klasy Z	15 mm

6.2.2.02. Równość poprzeczna warstwy
Badania należy przeprowadzać metodą pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina wg BN-68/8931-04. W przypadku gdy konieczne jest stosowanie łaty i klina, pomiar powinien być wykonany nie rzadziej niż co 5m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza od 20. Dla warstwy podbudowy nierówności poprzeczne nie powinny przekroczyć:

Droga	*Dopuszczalna nierówność*
Drogi klasy D	15 mm

6.3. Dopuszczalne odchyłki

6.3.1. Mieszanka mineralno- asfaltowa

Na etapie kolaudacji wykonanych robót i związanej z tym oceną jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się dalej wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Z tego względu występują różnice w stosunku do zapisów dotyczących Zakładowej kontroli produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wg p. 5.5.5 ST D.05.03.05.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji. Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi. Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w p.2 i 5.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.3.1.01. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknienia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości:

- 71 °C – dla asfaltu 20/30
- 66 °C – dla asfaltu 35/50
- 63 °C – dla asfaltu 50/70.

Badanie należy przeprowadzić jednorazowo, przed rozpoczęciem Robót, na próbce asfaltu wyekstrahowanego z próbki wyciętej z nawierzchni wykonanej na odcinku próbnym.

6.3.1.02. Zawartość lepiszcza

Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń w zakresie zawartości rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy podbudowy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki: ± 0,30.

6.3.1.03. Uziarnienie

Pojedynczy wynik próbki i średnia z wielu oznaczeń uziarnienia z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem niżej przedstawionych odchyłek..

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm ± 2 %
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm ± 2 %
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm ± 3 %
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm ± 3 %
- zawartość ziaren grubych < D i < D/2 ± 5 %
- zawartość kruszywa o największym wymiarze wraz z nadziarnem (kruszywo pozostające na sicie D/1,4 wraz z nadziarnem) ± 5 %

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

6.3.1.04. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p.5.2 i p.6.2.1.

6.3.2. Warstwa podbudowy

6.3.2.01. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy podbudowy oraz ilość materiału na określonej powierzchni może odbiegać od projektu o wartość ≤ 10 %.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe.

Odcinek częściowy powinien zawierać, co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

6.3.2.02. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w Tabeli 8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

6.3.2.03. Pozostałe cechy geometryczne warstwy asfaltowej

Równość warstwy – wg p.6.2.2.

Spadki poprzeczne podbudowy należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 0,5%.

Szerokość warstwy – mierzona 10 razy na 1 km jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe – co 20m, 10m na odcinkach krzywoliniowych, mierzone w osi podłużnej jezdni i w jej krawędziach, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją -1cm; +0cm.

Ukształtowanie osi w planie –co 100m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ±5cm.

6.3.2.04. Połączenie międzywarstwowe

Pomiędzy kolejnymi układanymi warstwami bitumicznymi należy badać wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych, w tym umocnionych siatką zbrojącą, zgodnie z zapisami zawartymi w ST D.04.03.01.

Wymagana sczepność pomiędzy warstwami bitumicznymi określona przez naprężenie ścinające powinna być zgodna z z „WT-2 2016 – część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych" i wynosić:

Tabela 10 Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi nawierzchni

Połączenie między warstwami	*Wymagana wytrzymałość na ścinanie, na próbkach Ø 150 mm (Ø 100 mm) [MPa]*
	KR 1-7
Ścieralna/wiążąca	1,0
Wiążąca/podbudowa	0,7
Podbudowa/podbudowa[1)]	0,6

[1)] jeśli podbudowa składa się z kilku warstw asfaltowych

Metodyka badania wytrzymałości na ścinanie zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania sczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne sczepności. 2014", z zastosowaniem próbek Ø 100 mm lub
Ø 150mm". Badaniem referencyjnym jest badanie na próbkach Ø 150 mm.

Badanie połączenia międzywarstwowego jako badanie kontrolne, powinno być wykonywane w nawierzchniach dróg KR4÷7. Częstość wykonywanych badań powinna wynosić nie rzadziej niż jeden punkt na 15 000 m2 wykonanej nawierzchni.

6.4. Badania laboratoryjne

Zgodnie z zapisami SST DM 00.00.00. p. 6.4. Badania i pomiary

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne"pkt.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne"pkt.8

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w umowie z Zamawiającym.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wykonania warstwy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie i zatwierdzenie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie zarobu próbnego i odcinka próbnego,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie złączy technologicznych poprzecznych i podłużnych stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie spoin z urządzeniami obcymi stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie spoin z urządzeniami ograniczającymi stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie krawędzi bocznych i powierzchni odsadzek (w poziomie) stosownym materiałem,
- zakrywanie i odkrywanie w trakcie robót urządzeń kanalizacyjnych, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratek ściekowych, dylatacji, itp.,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki w warstwach o projektowanej grubości,
- zagęszczenie poszczególnych warstw, ewent. obcięcie krawędzi,
- bieżące utrzymanie warstwy dolnej i górnej,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań warunków kontraktu, dokumentacji projektowej, SST i postanowień Inżyniera.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Polskie Normy powołane w WT-1
Polskie Normy powołane w WT-2

10.2. Inne dokumenty

1. „WT-1 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych 2014”
2. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych 2014”
3. Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
4. Zalecenia stosowania geowyrobów w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych, Zeszyt 66-2004, IBDiM Wwa.
5. „WT-2 2016 – część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych”

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-05.02.11. FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem rozbiórkowym nawierzchni asfaltowych na zimno na głębokość 4 cm istniejących nawierzchni odcinków jezdni.

Destruktu z frezowania jest własnością Zamawiającego i należy go odtransportować przez Wykonawcę na miejsce wskazane przez Zamawiającego.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno – kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

1.4.2. Pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2. Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni.

Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. Transport sfrezowanego materiału

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi spełniające wymagania w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt.4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyleń zgodnych z dokumentacją projektową i SST.

Nadmiar destruktu z frezowania należy odtransportować na miejsce wskazane przez Zamawiającego.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40mm,
- przy sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno w tym równość podłużna, równość poprzeczna, spadki poprzeczne, szerokość frezowania i głębokość frezowania należy wykonać co najmniej 2 razy dla każdego parametru w miejscu włączenia.

6.2.2. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne po frezowaniu mierzone łatą 4-metrową nie powinny przekraczać 9mm.

6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ±0,5%.

6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością ±5cm.

6.2.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością +5mm do -10mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej wykonania frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- załadunek i transport sfrezowanego materiału na miejsce wskazane przez Zamawiającego,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łat

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-05.03.05. WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 16 W

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej z mieszanki mineralno - asfaltowej AC 16 W, układanej w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu oraz realizacji robót określonych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zwarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z mieszanki mineralno - asfaltowej AC 16 W o grubości 5cm i 8cm konstrukcji jezdni ulic zgodnie z lokalizacją przedstawioną w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z SST D-04.07.01. „Podbudowa z betonu asfaltowego AC 22 P" pkt. 1.4..

Pozostałe Określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z zamieszczonymi w SST D 00.00.00 „Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST D 00.00.00. oraz zaleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w SST DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne".

Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D 00.00.00 „Wymagania Ogólne".

2.2. Rodzaje materiałów

Do wytworzenia mieszanki na warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, należy stosować materiały o odpowiednich właściwościach, zgodnych z powołanymi normami.

2.3. Asfalt

Do warstwy z betonu asfaltowego z AC 16W należy zastosować asfalt 35/50 lub 50/70 zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wymagania podano w tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania dla asfaltu wg PN-EN 12591

Lp.	*Właściwości*	*Wymagania asfaltu*		*Metoda badań*
		35/50	*50/70*	
1	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	35 – 50	50-70	EN 1426
2	Temperatura mięknienia, nie mniej niż,°C	50 – 58	46-54	EN 1427
3	Odporność na starzenie w 163 °C			
a	Pozostała penetracja, %	≥ 53	≥ 50	EN 12607-1
b	Wzrost temperatury mięknienia, °C	≤ 8	≤ 9	

Lp.	*Właściwości*	*Wymagania asfaltu*		*Metoda badań*
		35/50	*50/70*	
c	Zmiana masy [1] (wartość bezwzględna), %	≤ 0,5	≤ 0,5	
4	Temperatura zapłonu, °C	≥ 240	≥ 230	EN ISO 2592
5	Rozpuszczalność, % (m/m)	≥ 99	≥ 99	EN 12592
6	Indeks penetracji	NR	NR	EN 12591 Zał. A
7	Lepkość dynamiczna w 60 °C, Pa*s	NR	NR	EN 12596
8	Temperatura łamliwości wg Fraassa, °C	≤ -5	≤ -8	EN 12593
9	Lepkość kinematyczna w 135 °C, mm^2/s	NR	NR	EN 12595

[1] Zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną
[2] Wartość nie określona normą, jednak wymagana w tym Projekcie
NR – (No Requirement) – oznacza brak wymagań

Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć Inżynierowi, Deklarację Właściwości Użytkowych od producenta lub dystrybutora dla każdej dostawy (dla każdej cysterny). Mieszanie asfaltów z różnych rafinerii jest zabronione.

2.4. Kruszywo

Kruszywo stosowane do mieszanek mineralno-asfaltowych na warstwy wiążącej z AC powinno posiadać właściwości odpowiadające poszczególnym kategoriom, na podstawie PN-EN 13043:2004 i zgodnie z Wymaganiami Technicznymi WT-1 Kruszywa 2014 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych"

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1 – KR2	KR3 -KR4	KR5 -KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_C85/20$	$G_C85/20$	$G_C90/20$
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f_2		
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI_{35} lub SI_{35}	FI_{25} lub SI_{25}	
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{50/10}$	
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA_{40}	LA_{30}	
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta		
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F_2		
10	„Zgorzel słoneczna" bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB_{LA}		
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta		
12	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$		
13	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność		
14	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego	wymagana odporność		

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1 – KR2	KR3 -KR4	KR5 -KR7
	powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2			
15	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$		

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 lub G_A85		G_F85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$	
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_3		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$		

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 lub G_A85		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$	
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	F_{16}		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$	E_{cs30}	
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$		

2.4. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1÷KR7
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28//45}$
Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1,wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_{\text{a Deklarowana}}$
„Liczba asfaltowa" według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{\text{Deklarowana}}$

2.5. Środek adhezyjny

W przypadku gdy przyczepność lepiszcza do kruszyw wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny posiadający stosowny dokument dopuszczający Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A, po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do badania).

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz zostać zatwierdzony przez Inżyniera:

h) wytwórnia lub wytwórnie mieszanek mineralno-bitumicznych, powinny być w pełni zautomatyzowane, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, zapewniające ciągłą produkcję MMA w ilości min. 150 Mg/godz.:
   - wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia,
   - wykonawca ma obowiązek przedstawić Inżynierowi świadectwo dopuszczenia Wytwórni do produkcji wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska,
   - wytwórnia powinna posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji wydany przez jednostkę uprawnioną.

i) układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, wyposażona w:
   - elektroniczne automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz równością,
   - regulację szerokości stołu,
   - podgrzewaną belkę wibracyjną (poprzeczną) do wstępnego zagęszczania,

j) walce stalowe: gładkie statyczne i z wibracją, średnie i ciężkie o szerokości wału walca nie mniejszej niż 1450mm, wyposażone w kółka do obcinania krawędzi warstwy (pochylenie krawędzi 1:1),

k) walce ogumione ciężkie,

l) cysterna na wodę,

m) sprzęt drobny pomocniczy,

n) inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne".

4.2. Transport materiałów

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyładowcze posiadające pokrowce brezentowe zapewniające utrzymanie odpowiedniej temperatury transportowanej mieszanki.

Ładowność i ilość środków transportowych powinna być tak dobrana aby zapewnić ciągłą pracę układarki a jednocześnie nie dopuścić do zbyt długiego przestoju przed wyładowaniem i wbudowaniem mieszanki asfaltowej. Transport powinien być zorganizowany w taki sposób aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej.

Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku mieszanki. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godzin z zachowaniem wymaganej minimalnej temperatury przy zagęszczeniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robot

Ogólne zasady wykonania Robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne".

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej

W terminie uzgodnionym z Inżynierem, przed przystąpieniem do robót bitumicznych, Wykonawca jest zobowiązany opracować projekt recepty na mieszankę mineralno–asfaltową i przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia wraz ze sprawozdaniami z przeprowadzonych badań typu dla każdego składu mieszanki. Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Sprawozdanie z przeprowadzonego badania typu, powinno dowodzić że spełnione są wszystkie wymagania wyrobu (określone w ST) wytworzonego na podstawie opracowanego projektu recepty. Wykonawca przystąpi do wykonania danego rodzaju robót po zatwierdzeniu projektów i otrzymaniu pozytywnej opinii Inżyniera. Recepty należy projektować z minimum trzema wariantami zawartości asfaltu W celu określenia wolnej przestrzeni należy określić gęstość wg PN-EN 12697-5 metodą A, wodzie w 25°C.

5.2.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza

Zalecane uziarnienie mieszanek mineralnych oraz zawartość lepiszcza dla poszczególnych betonów asfaltowych do warstwy wiążącej podano w Tabeli 6.

Jeżeli jest stosowana mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego drobnego do niełamanego drobnego co najmniej 50/50.

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (recepcie) powinna być wyższa od podanego B_{min} o wartość dopuszczalnej odchyłki 0,3 %, uwzględniającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Tabela 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej

Właściwość	Przesiew, % (m/m)	
	AC 16 W KR4	
Wymiar sita #, mm	od	do
31,5	-	-
22,4	100	-
16	90	100
11,2	70	90
8	55	80
2	25	50
0,125	4	12
0,063	4	10
Zawartość lepiszcza	$B_{min\ 4,6}$	

*) Najmniejsza ilość lepiszcza przy założonej gęstości mm 2,650 Mg/m^3

Wykonana warstwa z mieszanki AC 16 W powinna spełniać wymagania podane w tablicy 7.

5.2.2. Wymagania dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Beton asfaltowy na warstwy wiążącej powinien spełniać wymagania podane w Tabeli 7

Przy zagęszczaniu próbek laboratoryjnych MMA należy stosować temperatury mieszanek zależne od stosowanego asfaltu: 35/50 i 50/70 - 140 °C ± 5 °C.

Tablica 7. Wymagane właściwości betonu asfaltowego AC do warstwy wiążącej, KR4

Lp.	*Właściwości*	*Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20*	*Metoda i warunki badania*	*AC 16 W KR4*
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3. ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\text{min } 4,0}$ $V_{\text{max } 7,0}$
2	Odporność na deformacje trwałe [a)]	C.1.20 wałowanie, *P*98 - *P*100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 °C, 10 000 cykli	$WTS_{\text{AIR } 0,15}$ $PRD_{\text{AIR } 7,0}$
3	Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania [b)], badanie w 25 °C	$ITSR_{80}$

a) Grubość płyty: AC 16 = 60mm

b) Ujednoliconą procedurę badania sztywności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w zał. 1 WT-2

5.3. Wytwarzanie mieszanek mineralno – asfaltowych

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera.

Mieszankę betonu asfaltowego na warstwę warstwy wiążącej należy produkować w wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać poniższych wartości:

- asfalt drogowy 35/50 190 °C.
- asfalt drogowy 50/70 180 °C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej poniżej:

- temperatura MMA na asfalcie drogowym 20/30 155 ÷ 195 °C,
- temperatura MMA na asfalcie drogowym 35/50 155 ÷ 195 °C,
- temperatura MMA na asfalcie drogowym 50/70 140 ÷ 180 °C,

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Mieszanka mineralno–bitumiczna nie powinna być wbudowana, gdy po pomiarze:

- podczas ładowania na samochód – temperatura będzie wynosiła więcej niż maksymalne temperatury podane powyżej, zależnie od zastosowanego asfaltu,
- bezpośrednio przed rozładunkiem do rozkładarki – temperatura będzie wynosiła nie mniej niż minimalne temp. podane powyżej, zależnie od zastosowanego asfaltu.

5.4 Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do robót, należy:

- określić temperaturę otoczenia;
- skropić podłoże wg zasad ST D.04.03.01;
- pokryć złącza technologiczne materiałem właściwym dla warstwy, wg p.5.5.3;
- pokryć spoiny z elementami ograniczającymi nawierzchnię materiałem właściwym dla warstwy, wg p.5.5.3;

- pokryć spoiny z elementami obcymi w nawierzchni materiałem właściwym dla warstwy, wg p.5.5.3.

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być wykonywana gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +5 °C.
Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych, mgły oraz silnego wiatru (V > 16 m/s). Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy podłoże podgrzewa się, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.
W przypadku stosowania rozkładarki, wyposażonej w rampę skrapiającą, dopuszcza się wykonanie skropienia emulsją asfaltową bezpośrednio przed wbudowaniem mieszanki betonu asfaltowego.
Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki
mineralno-asfaltowej powinny być zabezpieczone materiałami termoplastycznymi (taśmy, pasty itp.) uzgodnionymi z Inżynierem.

5.4.1 Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego.
Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą wejściową oraz ustalenie recepty wyjściowej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach.
Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz jej właściwości. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancja zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego w laboratorium powinny być zawarte w granicach podanych w p.6.3.1.2 i 6.3.1.3.
Powierzchnia odcinka próbnego oraz jego lokalizacja powinny zostać uzgodnione z Inżynierem. Odcinek próbny musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych, przewidzianych w Specyfikacji.
Na 10 dni przed rozpoczęciem Robót należy wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt do rozkładania i zagęszczania jest właściwy i czy zapewni uzyskanie : wymaganej szerokości, równości w przekroju podłużnym i poprzecznym,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,
- określenia, czy zaproponowane walce są właściwe i ile przejść jest niezbędne dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy asfaltowej. .

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy asfaltowej .
Z odcinka próbnego, powinien być spisany protokół, uwzględniający uwagi i zalecenia oraz załączone wyniki wykonanych badań kontrolnych wykonanych przez Laboratorium Wykonawcy i Zamawiającego.
Inżynier, po przeanalizowaniu treści protokółu i wyników badań, podejmuje odpowiednią decyzję o zezwoleniu Wykonawcy na przystąpienie do pełnego zakresu realizacji danego rodzaju robót.. W przypadku, negatywnej decyzji, Wykonawca zobowiązany jest przystąpić ponownie do wykonania odcinka próbnego oraz niezbędnych badań.
Wyniki badań wyprodukowanej mieszanki oraz ułożonej warstwy, z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji, powinny odpowiadać wymaganiom przedstawionym w SST.

5.4.2. Ułożenie geosiatki

Geosiatkę należy układać na powierzchni skropionej emulsją według SST D-M-04.03.01. Geosiatka powinna być układana pod warstwą wiążącą na styku nawierzchni istniejącej i nowo układanej, a także na Moście Pomorskim Środkowem. Sposób ułożenia geosiatki Wykonawca dostosuje do instrukcji producenta i uzyska akceptację Inżyniera.

5.5 Wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

5.5.1. Wbudowywanie

O ile to możliwe, należy wykorzystać układarkę o szerokości roboczej pozwalającej na zapewnienie wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości jezdni, bez złącza technologicznego podłużnego.
W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch wytwórni jednocześnie, powinien on wykazać, że obydwie mieszanki produkowane są na podstawie tej samej recepty a przeprowadzane badania porównawcze, na odcinku próbnym, wykazują jednakowe właściwości dla obu mieszanek. Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept.
Mieszankę mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać.
Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki i ciągłość układania warstwy. Układarka powinna pracować z włączoną wibracją, w sposób ciągły. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnienia, rozrywania i segregacji materiału.
Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w dokumentacji projektowej.
Zamawiający powinien kontrolować na próbkach masy, szczególnie w okresach chłodnych, kiedy z mieszanki wydziela się niebieski dym i zachodzi prawdopodobieństwo przegrzania MMA w trakcie produkcji., czy właściwości asfaltu nie uległy zmianie (pogorszeniu). Asfalt odzyskany z dostarczonej na budowę MMA nie może wykazać w stosunku do asfaltu wyjściowego postarzenia większego niż dopuszczane przez normę PN-EN 12591 po teście RTFOT wg PN-EN 12607-1.

5.5.2. Zagęszczanie

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.
Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, po jej rozłożeniu. Cały proces zagęszczania w tym: rodzaj i ciężar walców, niezbędna ilość przejść, powinien być określony na odcinku próbnym. Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania określonej w odpowiednich częściach niniejszej Specyfikacji. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.
Walce wibracyjne powinny być wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości częstotliwości wibracji maszyny oraz prędkości jazdy.
Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejść walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.
Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni. Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do wałów lub kół walców, należy je zwilżać wodą w ilości zapobiegającej przyleganiu mieszanki.

5.5.3. Złącza

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni).

d) Do uszczelniania złączy technologicznych należy stosować:
- emulsję asfaltową.

e) Do uszczelniania spoin z elementami ograniczającymi nawierzchnię należy stosować:
- emulsję asfaltową – na grubości warstwy wiążącej.

f) Do uszczelniania spoin z elementami obcymi w nawierzchni należy stosować:
- taśmę przylepną z polimeroasfaltem o minimalnej grubości 10 mm i szerokości 40mm.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.
Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.
Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.
Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.
W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.
W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

5.5.3.01. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”
Do metody tej są używane rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót ma zapewnić prawidłowe i szczelne połączenie układanych pasów warstwy technologicznej. Zazwyczaj warunek ten zapewnia się przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nadkładała mieszankę na pierwszy pas.

5.5.3.02. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”
Wcześniej wykonany pas warstw technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

5.5.3.03. Zakończenie działki roboczej
Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych (nie dotyczy asfaltu lanego) należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz według punktu 5.5.3, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

5.5.4. Spoiny
Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty itp.), zgodnych z punktem 5.5.3. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić min. 10 mm i być zgodne z „WT-2 2016 – część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych”.

5.5.5. Krawędzie
Do uszczelniania krawędzi nawierzchni należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalty modyfikowane polimerami wg PN-EN 14023 metodą „na gorąco”, albo inne lepiszcza Deklaracji Właściwości Użytkowych. Wszelkie wymagania dotyczące krawędzi zewnętrznych warstw muszą być zgodne z pkt. 7.7 „WT-2 2016–część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych”.
W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą

odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.
Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m2. Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.
Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.
Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości, co najmniej 10 cm.
W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy, łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.
W tym celu należy:
- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do grubości nakładanej warstwy oraz na długości równej, co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

5.5.6. Utrzymanie wykonanej warstwy

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.
W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inżynier podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.5. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2 Badania w czasie robót oraz badania dot. cech geometrycznych i właściwości warstw6.2.1 Parametry gotowej warstwy

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w Tabeli 8.

Tabela 8. Typ i wymiar mieszanek mineralno- asfaltowych do warstw nawierzchni

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	*Wskaźnik zagęszczenia, %*	*Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, % (v/v)*
AC 16 W – KR3	≥ 98	3,0 ÷ 8,0
AC 16 W – KR1 – KR2	≥ 98	2,0 ÷ 7,0

6.2.2. Równość podłużna i poprzeczna

Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią (wyrażone w mm). Wartości odchyleń określone są poniżej.

6.2.2.1 Ocena równości podłużnej warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczenie odchyleń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu)pomiędzy teoretyczna linia łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzona powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina. Dla warstwy wiążącej nierówności podłużne nie powinny przekroczyć:

Tabela 9. Równość podłużna i poprzeczna

Droga	*Dopuszczalna nierówność*
Drogi klasy D	12 mm

6.2.2.2. Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchyleń równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit)pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni z tolerancją ±15%. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczyć z krokiem co 1m. W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2m. pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5m Dla warstwy wiążącej nierówności poprzeczne nie powinny przekroczyć wartości jak dla nierówności podłużnych - tabela 9.

6.3. Dopuszczalne odchyłki

6.3.1 Mieszanka mineralno- asfaltowa

Na etapie kolaudacji wykonanych robót i związanej z tym oceną jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się dalej wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Z tego względu występują różnice w stosunku do zapisów dotyczących Zakładowej kontroli produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wg p. 5.5.5 ST D.05.03.05.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji. Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi. Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w p.2 i 5.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.3.2. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknienia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości:

- 66 °C – dla asfaltu 35/50
- 63 °C – dla asfaltu 50/70.

Badanie należy przeprowadzić jednorazowo, przed rozpoczęciem Robót, na próbce asfaltu wyekstrahowanego z próbki wyciętej z nawierzchni wykonanej na odcinku próbnym.

6.3.3. Zawartość lepiszcza

Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń w zakresie zawartości rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy warstwy wiążącej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki: ± 0,30.

6.3.4. Uziarnienie

Pojedynczy wynik próbki i średnia z wielu oznaczeń uziarnienia z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem niżej przedstawionych odchyłek..

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm ± 2 %
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm ± 2 %
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm ± 3 %
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm ± 3 %
- zawartość ziaren grubych < D i < D/2 ± 5 %
- zawartość kruszywa o największym wymiarze wraz z nadziarnem (kruszywo pozostające na sicie D/1,4 wraz z nadziarnem) ± 5 %

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

6.3.5. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p.5.2.2 i p.6.2.1.

6.4. Warstwa warstwy wiążącej

6.4.1 Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy wiążącej oraz ilość materiału na określonej powierzchni może odbiegać od projektu o wartość ≤ 10 %.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać, co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

6.4.2. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w Tabeli 8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

6.4.3. Pozostałe cechy geometryczne warstwy asfaltowej

Równość warstwy – wg p.6.2.2.

Spadki poprzeczne warstwy wiążącej należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 0,5%.

Szerokość warstwy – mierzona 10 razy na 1 km jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe – co 20m, 10m na odcinkach krzywoliniowych, mierzone w osi podłużnej jezdni i w jej krawędziach, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją -1cm; +0cm.

Ukształtowanie osi w planie –co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ±5cm.

6.4.4. Połączenie międzywarstwowe

Pomiędzy kolejnymi układanymi warstwami bitumicznymi należy badać wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych, w tym umocnionych siatką zbrojącą, zgodnie z zapisami zawartymi w ST D.04.03.01.

Wymagana sczepność pomiędzy warstwami bitumicznymi określona przez naprężenie ścinające powinna być zgodna z „WT-2 2016 – część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych" i wynosić:

Tabela 11 Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi nawierzchni

Połączenie między warstwami	*Wymagana wytrzymałość na ścinanie, na próbkach Ø 150 mm (Ø 100 mm) [MPa]*
	KR 1-7
Ścieralna/wiążąca	1,0
Wiążąca/podbudowa	0,7
Podbudowa/podbudowa[1)]	0,6

[1)] jeśli podbudowa składa się z kilku warstw asfaltowych

Metodyka badania wytrzymałości na ścinanie zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania sczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne sczepności. 2014", z zastosowaniem próbek Ø 100 mm lub Ø 150mm". Badaniem referencyjnym jest badanie na próbkach Ø 150 mm.

Badanie połączenia międzywarstwowego jako badanie kontrolne, powinno być wykonywane w nawierzchniach dróg KR4÷7. Częstość wykonywanych badań powinna wynosić nie rzadziej niż jeden punkt na 15 000 m2 wykonanej nawierzchni.

6.5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 12.

Tabela 12 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Spadki poprzeczne warstwy	Co 20 m na odcinku jezdni długości 1km *)
2.	Rzędne wysokościowe warstwy	na każdej jezdni na osi i krawędziach jezdni: co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
3.	Ukształtowanie osi w planie	na każdej jezdni na osi i krawędziach jezdni: co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
4.	Złącza podłużne i poprzeczne	Cała długość złącza
5.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła
6.	Równość podłużna	Pomiar łatą nie rzadziej niż co 10 m
7.	Równość poprzeczna	Pomiar łatą nie rzadziej niż co 5 m
8.	Szerokość warstwy	10 razy na 1km na każdej jezdni

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w umowie z Zamawiającym.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wykonania warstwy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie i zatwierdzenie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie zarobu próbnego i odcinka próbnego,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie złączy technologicznych poprzecznych i podłużnych stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie spoin z urządzeniami obcymi stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie spoin z urządzeniami ograniczającymi stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie krawędzi bocznych i powierzchni odsadzek (w poziomie) stosownym materiałem,
- zakrywanie i odkrywanie w trakcie robót urządzeń kanalizacyjnych, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratek ściekowych, dylatacji, itp.,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki w warstwach o projektowanej grubości,
- zagęszczenie poszczególnych warstw, ewent. obcięcie krawędzi,
- bieżące utrzymanie warstwy dolnej i górnej,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań warunków kontraktu, dokumentacji projektowej, SST i postanowień Inżyniera.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Polskie Normy powołane w WT-1
Polskie Normy powołane w WT-2 część I i II

10.2. Inne dokumenty

„WT-1 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych 2014"
„WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych 2014"
Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
Zalecenia stosowania geowyrobów w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych, Zeszyt 66-2004, IBDiM Wwa.
WT-2 2016 – część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych"

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-05.03.13. WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ SMA 11

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej gr. 4 cm z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA0/11mm w związku z budową dróg w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania ST.

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania nawierzchni z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA 11 z asfaltu modyfikowanego w konstrukcji jezdni o grubości 4cm, zgodnie z lokalizacją przedstawioną w Dokumentacji Projektowej i obejmują:

- opracowanie i zatwierdzenie receptury mieszanki mineralno-asfaltowej,
- produkcję i transport mieszanek do miejsca wbudowania,
- dostarczenie sprzętu na budowę,
- przygotowanie podłoża, z posmarowaniem bitumem krawędzi nawierzchni, urządzeń obcych i krawężników,
- uszczelnienie styku z krawężnikami i ściekami taśmą bitumiczną samoprzylepną,
- wbudowanie mieszanki SMA zgodnie z założoną grubością, szerokością, profilem i zachowaniem projektowanej niwelety, z ręcznym rozłożeniem warstwy w miejscach niedostępnych dla rozkładarek,
- zagęszczanie i pielęgnacja warstw,
- wykonanie uszczelnienia złączy,
- sprawdzenie profilu poprzecznego i podłużnego, wykonanie niezbędnych badań,
- ocenę wyników badań mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wykonanej warstwy ścieralnej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna – mieszanka kruszywa i wypełniacza o określonym składzie

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka z odpowiednią ilością asfaltu wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania

1.4.3. Mieszanka SMA (mastyks grysowy) – mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości grysów, zawierająca stabilizator mastyksu, spełniająca określone wymagania wobec mastyksu grysowego, wbudowana

1.4.4. Stabilizator mastyksu (dodatek stabilizujący) – dodatek zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance SMA (np.polimer, włókna celulozowe, mineralne) zapobiegający jej rozsegregowaniu.

1.4.5. Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna która poprawia adhezję lepiszcza asfaltowego do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą, stosowany najczęściej bezpośrednio do asfaltu,

1.4.6. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.7. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

1.4.8. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.9. **Odcinek próbny** – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.4.10. **Próba technologiczna** – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną

1.4.11. **Koleinowanie** – powstawanie deformacji trwałych (kolein) w nawierzchniach bitumicznych w śladzie kół pojazdów

1.4.12. **„modyfikator asfaltu** – dodatek do asfaltu w formie środka chemicznego lub innego rodzaju, zmieniający strukturę cząsteczkową asfaltu, zwiększający lepkość i ułatwiający otaczanie kruszywa oraz polepszający własności adhezyjne lub zmieniający właściwości asfaltu powodując jego usztywnienie, rezultatem czego jest zwiększona wytrzymałość i odporność na koleinowanie betonu asfaltowego

1.4.13. **moduł sztywności pełzania statycznego (Ms)** – stosunek naprężenia ściskającego przy pełzaniu pod stałym obciążeniem statycznym do odkształcenia jednostkowego, wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, czasu i temperatury), wyrażony
w MPa wg z. 48 IBDIM.

1.4.14. **gęstość objętościowa (ρo)** – iloraz masy mieszanki mineralno-asfaltowej i jej objętości (objętość składników mineralnych otoczonych lepiszczem asfaltowym wraz z porami wewnątrz ziaren), uzyskany na podstawie wyników badań w piknometrze.

$$\rho_o = \frac{m_1 - m}{V - \frac{m_2 - m_1}{\rho_r}}$$

gdzie; m – masa piknometru, g
m_1 – masa piknometru z próbką, g
m_2 – masa piknometru z próbką i z rozpuszczalnikiem, g
V – objętość piknometru do kreski pomiarowej na nasadce, cm^3
ρ_r – gęstość rozpuszczalnika w temperaturze oznaczania równej 20^0C, g/cm^3

1.4.15. **gęstość strukturalna mieszanki mineralno-asfaltowej (ρs)** – iloraz masy zagęszczonej mieszanki mineralno- asfaltowej i jej objętości z porami wewnątrz ziaren oraz przestrzeniami między ziarnami

1.4.16. **zawartość wolnej przestrzeni** – iloraz różnicy gęstości objętościowej i gęstości strukturalnej mieszanki mineralno-asfaltowej oraz jej gęstości objętościowej

$$P = \frac{\rho_o - \rho_s}{\rho_o} \cdot 100$$

gdzie: P - wolna przestrzeń (przestrzeń nie wypełniona asfaltem), % (V/V)
ρ_o – gęstość objętościowa mieszanki mineralno-asfaltowej, g/cm^3
ρ_s – gęstość strukturalna mieszanki mineralno-asfaltowej, g/cm^3

1.4.17. **zawartość wolnej przestrzeni wypełnionej asfaltem (Pa)** – iloraz całkowitej objętości asfaltu w zagęszczonej próbce mieszanki mineralno-asfaltowej i zawartości wolnej przestrzeni w mieszance mineralnej zagęszczonej próbki mieszanki mineralno- asfaltowej

$$P_a = \frac{V_a}{V_{pa}} \cdot 100$$

gdzie: P_a - wolna przestrzeń wypełniona asfaltem, %
V_a - zawartość objętościowa asfaltu, cm^3
V_{pa} - zawartość objętościowa przestrzeni w zagęszczonym szkielecie mineralnym, cm^3

1.4.18. **wskaźnik zagęszczenia warstwy asfaltowej (wz)** – iloraz gęstości strukturalnej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej wbudowanej i gęstości strukturalnej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej sporządzonej z tych samych materiałów i o składzie zgodnym z projektem

w granicach dopuszczalnych tolerancji, zagęszczonej sprzętem laboratoryjnym w znormalizowany sposób

$$w_z = \frac{\rho_s}{\rho_{sl}} \cdot 100$$

gdzie: w_z - wskaźnik zagęszczenia warstwy asfaltowej, %
ρ_o – gęstość strukturalna próbki wyciętej z warstwy asfaltowej, g/cm^3
ρ_s – gęstość strukturalna próbki sporządzonej w warunkach laboratoryjnych w znormalizowany sposób, g/cm^3.

1.4.19. Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami, SST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Podstawowe wymagania wobec materiałów stosowanych do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych przeznaczonych do budowy nawierzchni dla kategorii ruchu KR1 do KR6 są określone w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014.

W zakresie wymagań wobec asfaltu należy stosować się do normy PN-EN-12591 oraz dokumentów z dodatkowymi wymaganiami dostosowującymi do warunków polskich. Odnośne wymagania podano w poszczególnych rozdziałach Specyfikacji.

2.2. Polimeroasfalt

Należy zastosować asfalt modyfikowany polimerami PMB 45/80-55. Asfalt stosowany do wytworzenia mieszanki mastyksowo – grysowej powinien być zgodny z Tabelą 1.

Tabela 1. Wymagania dla asfaltu wg PN-EN 14023:2011/Ap1:2014-04P

Lp.	*Właściwości*	*Jednostka*	*PMB 45/80-55*		*Metoda badań*
			wym.	*kl.*	
1	Penetracja w 25 °C	0,1 mm	45-80	4	EN 1426
2	Temperatura mięknienia	°C	≥55	7	EN 1427
3	Siła rozciągania (metoda z duktylometrem, rozciąganie 50mm/min)	J/cm^2	≥2 w 5°C	2	EN 13589 EN 13703
4	Siła rozciągania w 5°C (rozciąganie 100mm/min)	J/cm^2	NR[a]	0	EN 13587 EN 13703
5	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	J/cm^2	NR[a]	0	EN 13588
	Odporność na starzenie wg EN 12607 - 1				
6	Zmiana masy	%	≤0,5	3	EN 12607-1
7	Pozostała penetracja	%	≥60	7	EN 1426
8	Wzrost temperatury mięknienia	°C	≤8	2	EN 1427
	Wymagania dodatkowe				
9	Temperatura zapłonu	°C	≥235	3	EN ISO 2592
10	Temperatura łamliwości	°C	≤-15	7	EN 12593
11	Nawrót sprężysty w 25°C	%	≥70	3	EN 13398
12	Nawrót sprężysty w 10°C	%	NR[a]	0	
13	Zakres plastyczności	°C	NR[a]	0	-
14	Stabilność magazynowania Różnica temperatur mięknienia	°C	≤5	2	EN 13399 EN 1427
15	Stabilność magazynowania Różnica penetracji	0,1 mm	NR[a]	0	EN 13399 EN 1426
16	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg EN 12607-1	°C	TBR[b]	1	EN 12607 – 1 EN 1427
17	Nawrót sprężysty w 25 °C po starzeniu	%	≥50	4	EN 13398

	wg EN 12607-1				
18	Nawrót sprężysty w 10 °C po starzeniu wg EN 12607-1	%	NR[a]	0	
[a)] NR – No Requirement (brak wymagań) [b)] TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

2.3. Kruszywo

Kruszywo stosowane do mieszanek mastyksowo-grysowych SMA na warstwę ścieralną powinno posiadać właściwości odpowiadające poszczególnym kategoriom, na podstawie PN-EN 13043:2004 i zgodnie z Wymaganiami Technicznymi WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno – asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych" 2014 .

Tabela 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Lp.	*Materiał*	*KR3, KR4*	*KR5, KR7*
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	G_C 90/15	
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	$G_{25/15}$	
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_2	
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	FI_{20} lub SI_{20}	
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż	$C_{100/0}$	
6	Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno – asfaltowej) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż	$PSV_{\text{Deklarowana, nie mniej niz 48}}$	PSV_{50}
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
8	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}2$	
9	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6, w 1% NaCl, kat. nie wyższa niż	$F_{\text{NaCl}}7$	
10	„Zgorzel słoneczna" bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria	SB_{LA}	
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	
12	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	m_{LPC} 0,1	
13	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.1	wymagana odporność	
14	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2	wymagana odporność	
15	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż	$V_{3,5}$	

Tabela 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do w. ścieralnej z SMA

Lp.	*Materiał*	*KR3 ÷ KR7*
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	G_F 85
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	G_{TC} 20
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_{16}
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. Nie wyższa niż	MB_F 10
5	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	E_{cs} 30

6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	m_{LPC} 0,1

W mieszance SMA do warstwy ścieralnej zaleca się stosowanie mieszanki grysów o zróżnicowanej odporności na ścieranie i polerowanie. W mieszance SMA do warstwy ścieralnej (KR3÷KR7) nie należy stosować grysów wapiennych i dolomitowych. Nie dopuszcza się do stosowania w SMA grysów bazaltowych z oznakami zgorzeli „słonecznej".

Tabela 4. Wymagane właściwości wypełniacza do w. ścieralnej z SMA

Lp.	*Materiał*	*KR5 ÷ KR7*
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	wg Tab. 24 PN-EN 13043
2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	MB_F 10
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa niż	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknienia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	$\Delta_{R\&B}$ 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kat. nie wyższa niż	WS_{10}
8	Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kat. nie niższa niż	CC_{70}
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	K_{a20}
10	„Liczba asfaltowa" wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	$BN_{Deklarowana}$

Tabela 5. Wymagania dot. uziarnienia wypełniacza dodanego

Sito #, [mm]	*Przesiew, [% (m/m)]*	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	*Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta *)*
2	100	–
0,125	85 – 100	10
0,063	70 – 100	10

*) Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tablicy 5

2.4. Środek adhezyjny -posiadający Aprobatę Techniczną i spełniający wymagania aprobaty technicznej. Użycie środka adhezyjnego należy uzgodnić z Producentem polimeroasfaltu. Wymaga się uzyskanie 100% przyczepności do kruszywa.

2.5. Stabilizator mastyksu

Jako stabilizator mastyksu powinny być użyte włókna (lub granulat) celulozowy, lub włókna mineralne. Dopuszcza się użycie innego odpowiedniego dodatku stabilizującego posiadającego aprobatę techniczną. Rodzaj stabilizatora mastyksu wymaga akceptacji Inżyniera.

Ilość dodawanego stabilizatora powinna być zgodna z wymaganiami Aprobaty Technicznej i zatwierdzoną receptą laboratoryjną. Wymagane jest sprawdzenie przyjętej ilości dodatku przez wykonanie badania spływności metodą Schellenberga, określoną w PN-EN 12697-18. Spływność ta powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt.6.5.

2.6. Wypełniacz – należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania podane w tablicy 5. Pochodzenie i jego cechy jakościowe powinny być zaakceptowane przez Inżyniera

2.7. Emulsja asfaltowa – spełniająca wymagania WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchnia asfaltowych Wymagania techniczne.

2.8. Taśmy uszczelniające do uszczelnień przy krawężnikach, ściekach i innych elementach

Do uszczelnień należy stosować asfaltowo-kauczukowy kit, produkowany w profilowanych taśmach o odpowiedniej szerokości i grubości ok.10mm. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (-30^{o}C do temp. układanej masy), dobrą przyczepnością do powierzchni bitumicznych. Materiał ten powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

Taśmy powinny posiadać aprobatę techniczną wydana przez uprawniona jednostkę.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do skropienia lepiszczem asfaltowym

Do skrapiania lepiszczem asfaltowym należy stosować samojezdne lub przyczepne skrapiarki lepiszcza. Skrapiarka powinna zapewnić skropienie warstwy w ilości zgodnej z ustaloną, z tolerancją ±10%.

3.3. Sprzęt do mieszania

Wszystkie mieszanki mineralno-asfaltowe należy produkować w wytwórni (otaczarce) mieszanek mineralno-asfaltowych otaczanych na gorąco, o odpowiedniej wydajności (nie mniejszej niż 200 Mg/h), zapewniającej otrzymanie mieszanki o właściwej i jednorodnej jakości, zawierającej dokładnie otoczone ziarna kruszywa.

Dla wytwarzania mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA) należy stosować następujące typy wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco:

1. wytwórnia stacjonarna o mieszaniu cyklicznym – urządzenie służące do produkcji nawierzchniowych mieszanek mineralno-asfaltowych, w którym kruszywo do mieszanki odmierzane jest porcjami, lepiszcze asfaltowe jest dozowane w sposób wagowy lub objętościowy, a następnie składniki te są mieszane.
2. wytwórnia stacjonarna o mieszaniu ciągłym – urządzenie służące do produkcji nawierzchniowych mieszanek mineralno-asfaltowych, w którym kruszywo i lepiszcze asfaltowe jest odmierzane w sposób ciągły, za pomocą systemu dozowania objętościowego, bez wyraźnych przerw między poszczególnymi partiami (zarobami).

3.4. Sprzęt do wbudowania

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i profilować do wymaganych grubości i pochyleń zaakceptowaną, samojezdną układarką do układania warstw o szerokości roboczej, umożliwiające wykonanie warstwy na całej szerokości jezdni.

3.5. Sprzęt do zagęszczania

W zależności od rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, zagęszczanie należy prowadzić statycznymi walcami stalowymi, gładkimi o ciężarze 80–140kN i szerokości koła nie mniejszej niż 450mm lub walcami ogumionymi o równoważnej lub większej masie, albo walcami wibracyjnymi, lub też zespołem tych walców.

3.6. Kontrola produkcji mieszanek mineralno – asfaltowych

Kontrola produkcji powinna opierać się na procedurach operacyjnych i metodach umożliwiających korygowanie jakości produktu. Wykonawca powinien wyszczególnić badania i inspekcje służące do sprawdzania sprzętu, materiałów składowych, procesów wytwórczych oraz produktów końcowych, w tym co najmniej:

1. Programy kontroli technologii dozowania na zimno, lepiszcza, mieszanki mineralno-asfaltowej,
2. Wymagania dotyczące kalibracji sprzętu, na przykład urządzeń ważących, dozatorów domieszek, przepływomierzy, systemu odmierzania porcji materiałów (w wytwórniach stacjonarnych o mieszaniu cyklicznym), systemu odmierzania ciągłego (w wytwórniach stacjonarnych o mieszaniu ciągłym), urządzeń pomiaru temperatury,
3. Częstotliwości inspekcji i badań kruszyw, sprawdzanie dokumentów dostawy, sprawdzanie wyglądu materiału składowanego w hałdach, badanie cech gatunkowych i klasowych oraz innych wymaganych właściwości.
4. Częstotliwości inspekcji i badań wypełniacza, w tym badanie podstawowych właściwości normowych, sprawdzanie dokumentów dostawy.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport materiałów

4.2.1. Polimeroasfalt należy przewozić zg z zasadami podanymi w TWT-PAD-2003 IBDiM oraz w aprobacie technicznej.

4.2.2. Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz należy składować w silosach przystosowanych do składowania materiałów sypkich, wyposażonych w odpowiedni system dozowania wypełniacza do mieszalnika.

4.2.3. Kruszywo – dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Mieszanka SMA – transport mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zorganizować, aby zapewnić jej minimalne straty cieplne. Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić czystymi, izolowanymi cieplnie, specjalistycznymi pojazdami, samowyładowczymi – wysokotonażowymi, z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. W celu ułatwienia wyładunku mieszanki mineralno-asfaltowej, można po uzgodnieniu z Inżynierem stosować pokrycie powierzchni wewnętrznej skrzyni środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem wymaganych temperatur układania i zagęszczania, określonych poniżej zgodnych z zaleceniami producentów: polimeroasfaltu i dodatków.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" p.5.
Roboty należy wykonywać zgodnie z procedurami przedstawionymi przez Wykonawcę w PZJ i zatwierdzonymi przez Inżyniera.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej

W terminie ustalonym z Inżynierem, przed przystąpieniem do robót bitumicznych, Wykonawca jest zobowiązany opracować projekt recepty na mieszankę mineralno–asfaltową i przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia wraz ze sprawozdaniami z przeprowadzonych badań typu dla każdego składu mieszanki. Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Sprawozdanie z przeprowadzonego badania typu, powinno dowodzić że spełnione są wszystkie wymagania wyrobu (określone w STWiORB) wytworzonego na podstawie opracowanego projektu recepty. Recepty należy projektować z minimum trzema wariantami zawartości asfaltu. W celu określenia wolnej przestrzeni należy określić gęstość wg PN-EN 12697-5 metodą A, w wodzie w 25°C.
Wykonawca może przystąpić do wykonania Robót dopiero po otrzymaniu pozytywnej opinii i zatwierdzeniu projektu składu przez Inżyniera.
Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Ponadto, receptę na MMA należy wykonać przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału jak również, po stwierdzeniu w trakcie badań kontrolnych zmiany cech produkowanej mieszanki.
Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych 2014".

5.2.1. Uziarnienie, zawartość lepiszcza rozpuszczalnego i właściwości mieszanki SMA

Uziarnienie, zawartość lepiszcza rozpuszczalnego i właściwości mieszanki SMA powinny być zgodne z WT-2 2014 część I tablica 26. 28 i 29 tj.:

Tabela 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA

Właściwość	*Przesiew, % (m/m)*	
	SMA 11 KR3 ÷ KR6	
Wymiar sita #, mm	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	50	65
5,6	35	45
2	20	30
0,125	9	17
0,063	8	12
Zawartość środka stabilizującego, %,(m/m)	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza	$B_{min\ 6,6}$	

5.2.2. Wymagania dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka SMA na warstwy ścieralne powinna spełniać wymagania podane w tablicy 7.

Tabela 7. Wymagane właściwości mieszanki SMA 11 do warstwy ścieralnej

L p.	*Właściwości*	*Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20*	*Metoda i warunki badania*	*KR3, KR4*	*KR6, KR7*
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2. ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min\ 1,5}$ $V_{max\ 3,0}$	$V_{min\ 2,0}$ $V_{max\ 3,5}$
2	Odporność na deformacje trwałe [a)]	C.1.20 wałowanie, *P*98 - *P*100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR\ 0,15}$ PRD_{AIR} Deklarowana nie więcej niż 9,0	$WTS_{AIR\ 0,15}$ / $WTS_{AIR\ 0,10}$ [d)] PRD_{AIR} Deklarowana nie więcej niż 7,0
3	Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania [b)], badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$

4	Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p.5	$D_{0,3}$	$D_{0,3}$
5	Współczynnik luminancji	-	Zgodnie z załącznikiem 4 WT-2 2014	-	$Q_d \geq 70$

[a] Grubość płyty = 40 mm
[b] Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w Załączniku 1
[d] Dotyczy kategorii ruchu KR7

Wytworzona mieszanka SMA powinna mieć uziarnienie oraz ilość asfaltu rozpuszczalnego zgodnie z deklaracją właściwości użytkowych. Parametry mieszanki powinny być zgodne z WT-2 2014.
Powierzchniami wymagającymi rozjaśnienia warstwy ścieralnej są:
a) nawierzchnie KR5 – KR7 na obiektach inżynierskich w ciągu głównym dróg krajowych i autostrad o nawierzchni betonowej,
b) w tunelach.
Rozjaśnienie do żądanego poziomu luminancji można uzyskać przez dodanie jasnego kruszywa grubego lub jasnego kruszywa drobnego lub kombinacji drobnych i grubych kruszyw jasnych do warstwy ścieralnej.
Kruszywa stosowane do rozjaśnienia muszą posiadać własności fizyko-mechaniczne określone dla danej kategorii ruchu warstw ścieralnych w WT-1 2014

5.3. Wytwarzanie mieszanek SMA

Wymagania wobec wytwórni i produkcji mieszanki mineralno- asfaltowej zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014".
Przy produkcji mieszanki SMA należy bezwzględnie przestrzegać wymogów dotyczących temperatury dozowanych składników. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5 °C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać poniższych wartości:

- polimeroasfalt drogowy PMB 45/80-55 180 °C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od maksymalnej, dopuszczalnej temperatury mieszanki mastyksowo-grysowej podanej poniżej:

- temperatura SMA na polimeroasfalcie drogowym PMB 45/80-55 według wskazań Producenta.

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki SMA bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.
Mieszanka mineralno–bitumiczna nie powinna być wbudowana, gdy po pomiarze:

- podczas ładowania na samochód – temperatura będzie wynosiła więcej niż maksymalne temperatury podane powyżej, zależnie od zastosowanego asfaltu,
- bezpośrednio przed rozładunkiem do rozkładarki – temperatura będzie wynosiła nie mniej niż minimalne temp. podane powyżej, zależnie od zastosowanego asfaltu.

Stabilizator mastyksu należy dozować automatycznie wagowo, bezpośrednio do mieszalnika, w ilości określonej w recepcie, przy czym w procesie wytwarzania mieszanki SMA należy zachować następującą kolejność:

- dozowanie składników mieszanki mineralnej i stabilizatora,
- mieszanie na sucho mieszanki mineralnej z dodatkiem stabilizatora - orientacyjny czas mieszania 10÷15 s,
- dozowanie asfaltu ze środkiem adhezyjnym,
- mieszanie wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej z dodatkami.

Środek adhezyjny należy wprowadzać do asfaltu przed wprowadzeniem go do mieszalnika.
Wytworzona mieszanka SMA powinna mieć uziarnienie oraz ilość asfaltu zgodne z receptą wyjściową z uwzględnieniem tolerancji zawartych w p.6.3.1.2 i 6.3.1.3. Parametry mieszanki powinny być zgodne z tablicą 7 i 8.

Mieszankę SMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej mieszanki SMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

5.4. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do robót, należy:

- określić temperaturę otoczenia;
- skropić podłoże wg zasad STWiORB D.04.03.01;
- pokryć złącza technologiczne materiałem wg p.5.5.3;
- pokryć spoiny z elementami ograniczającymi nawierzchnię materiałem wg p.5.5.3;
- pokryć spoiny z elementami obcymi w nawierzchni materiałem wg p.5.5.3.

Warstwa ścieralna z SMA może być wykonywana gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +5 °C. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych, mgły oraz silnego wiatru (V > 16 m/s). Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy podłoże podgrzewa się, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.
Warunki atmosferyczne powinny zapewniać zakończenie zagęszczania SMA zanim jej temperatura opadnie poniżej minimalnej temperatury w czasie zagęszczania wymaganej dla mieszanek.

Podłoże powinno mieć odpowiedni profil. Nierówności podłoża pod warstwę ścieralną nie powinny być większe niż określono w STWiORB dla warstw położonych niżej.

Przed wykonaniem skropienia lepiszczem, powierzchnia podłoża powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurz, błoto, piasek, rozlane paliwo itp.) stosując do tego celu szczotkę mechaniczną lub inny zaakceptowany sprzęt i metodę zgodnie z wymaganiami Inspektora.

Przed ułożeniem mieszanki SMA podłoże należy skropić zgodnie z STWiORB D-04.03.01 oraz przykleić opisaną w punkcie 2.10 bitumiczną taśmę uszczelniającą do wszystkich elementów, które będą miały kontakt z masą (krawężniki, ścieki, wpusty, elementy dylatacji, itp.).
Podłoże przed rozpoczęciem układania mieszanki SMA, powinno być odebrane przez Inżyniera.

5.4.1. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego.
Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą wejściową oraz ustalenie recepty wyjściowej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach.
Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki SMA oraz jej właściwości. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników mieszanki SMA względem składu zaprojektowanego w laboratorium powinny być zawarte w granicach podanych w p.6.3.1.2 i 6.3.1.3.
Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Odcinek próbny powinien mieć powierzchnię min. 400 m^2 oraz musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych, przewidzianych w Specyfikacji.
Na 10 dni przed rozpoczęciem Robót należy wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt do, rozkładania i zagęszczania jest właściwy i czy zapewni uzyskanie : wymaganej szerokości , równości w przekroju podłużnym i poprzecznym,

- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,
- określenia czy zaproponowane walce są właściwe i ile przejść jest niezbędne dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy asfaltowej. .

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy asfaltowej .
Z odcinka próbnego, powinien być spisany protokół, uwzględniający uwagi i zalecenia oraz załączone wyniki wykonanych badań kontrolnych wykonanych przez Laboratorium Wykonawcy i Zamawiającego.
Inżynier, po przeanalizowaniu treści protokółu i wyników badań, podejmuje odpowiednią decyzję o zezwoleniu Wykonawcy na przystąpienie do pełnego zakresu realizacji danego rodzaju robót.. W przypadku, negatywnej decyzji, Wykonawca zobowiązany jest przystąpić ponownie do wykonania odcinka próbnego oraz niezbędnych badań.
Wyniki badań wyprodukowanej mieszanki oraz ułożonej warstwy, z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji, powinny odpowiadać wymaganiom przedstawionym w STWiORB.

5.5. Wykonanie warstwy z SMA

5.5.1. Wbudowywanie

Należy wykorzystać układarkę o szerokości roboczej pozwalającej na zapewnienie wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości jezdni, bez złącza technologicznego podłużnego.
Minimalna ilość wbudowywanej jednorazowo, bez przerw technologicznych, mieszanki SMA powinna pozwolić na ułożenie mieszanki na pełnej długości poszczególnych dróg lub na odcinkach o długości min. 500m, celem zminimalizowania złączy technologicznych poprzecznych. Wymóg ten może zostać zniesiony przez Inżyniera tylko w przypadku nagłej zmiany pogody uniemożliwiającej dalsze wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej.
W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch wytwórni jednocześnie, powinien on wykazać, że obydwie mieszanki produkowane są na podstawie tej samej recepty a przeprowadzane badania porównawcze, na odcinku próbnym, wykazują jednakowe właściwości dla obu mieszanek. Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept.
Mieszankę mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać.
Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki i ciągłość układania warstwy. Układarka powinna pracować z włączoną wibracją, w sposób ciągły. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnienia, rozrywania i segregacji materiału.
Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w p.1.3 niniejszej Specyfikacji.

5.5.2. Zagęszczanie

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.
Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, po jej rozłożeniu. Cały proces zagęszczania w tym: rodzaj i ciężar walców, niezbędna ilość przejść, powinien być określony na odcinku próbnym. Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania określonej w odpowiednich częściach niniejszej Specyfikacji. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.
Zagęszczanie należy prowadzić statycznymi walcami stalowymi gładkimi o ciężarze 80 – 100 kN i szerokości wału nie mniejszej niż 1450 mm lub też zespołem tych walców. Powierzchnię warstwy należy wykończyć walcem gładkim, statycznym lub wibracyjnym z wyłączoną wibracją.
Nie zaleca się walców z włączoną wibracją. Dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych lub innych walców zaproponowanych przez Wykonawcę, jeżeli mogą one zapewnić taki sam standard zagęszczenia jak walce statyczne o ciężarze 80 kN. Walce wibracyjne powinny być wyposażone w

przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości częstotliwości wibracji maszyny oraz prędkości jazdy.
Wykonawca powinien ocenić pracę walców wibracyjnych lub innych proponowanych walców podczas wykonywania odcinka próbnego wg 5.4.1, co umożliwi uzyskanie akceptacji Inżyniera i stwierdzenie, iż w porównywalnych warunkach, stosując proponowaną markę i model walca wibracyjnego lub innego alternatywnego walca, można uzyskać stopień zagęszczenia co najmniej równy zagęszczeniu otrzymanemu stosując walec statyczny 80 kN.
Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejść walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.
Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni. Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do kół walców, można je zwilżać wodą. Należy stosować tylko takie ilości wody, które są wymagane w celu zapobiegania przyleganiu mieszanki do kół, przy czym zaleca się stosowanie rozpylania wody (mgiełki wodnej). Na częściowo wykończonej nawierzchni nie mogą tworzyć się kałuże wody.
Nie należy stosować walców ogumionych.

5.5.3. Złącza

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- złącza poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni).

Do uszczelniania złączy technologicznych, spoin z elementami ograniczającymi nawierzchnię oraz spoin z elementami obcymi w nawierzchni, należy zastosować materiały zgodne z tabelami 8A i 8B oraz parametrach zgodnych z tabelami 8C i 8D.

Tabela 8A. Materiały do złączy między fragmentami zagęszczonej MMA rozkładanej metodą „gorące przy zimnym”

Rodzaj warstwy	Złącza podłużne		Złącza poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa ścieralna	KR 3-7	Elastyczne taśmy bitumiczne	KR 3-7	Elastyczne taśmy bitumiczne

Tabela 8B. Materiały do do spoin między fragmentami zagęszczonej MMA i elementami wyposażenia drogi

Rodzaj warstwy	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa ścieralna	KR 3-7	Elastyczna taśma bitumiczna lub zalewa drogowa na gorąco

Tabela 8C. Wymagania wobec taśm bitumicznych

Właściwość	Metoda badawcza	Dodatkowy opis warunków badania	Wymaganie
Temperatura mięknienia PiK	PN EN 1427		≥ 90 °C
Penetracja stożkiem	PN EN 13880-2		20 do 50 1/10 mm
Odprężenie sprężyste (odbojność)	PN EN 13880-3		10 do 30 %
Zginanie na zimno	DIN 52123	test odcinka taśmy o długości 20 cm w temperaturze 0 °C, badanie po 24 godzinnym kondycjonowaniu	Bez pęknięcia
Możliwości wydłużenia oraz przyczepności taśmy	SNV 671 920	w temperaturze -10 °C	≥ 10 % ≤ 1 N/mm2
Możliwości wydłużenia oraz	SNV 671 920	w temperaturze -10 °C	Należy podać

przyczepności taśmy po postarzeniu termicznym			wynik

Tabela 8D. Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco

Właściwości	Metody badawcze	Wymagania dla typu
PN EN 14188-1 tablica 2 punkty od 1 do 11.2.8	PN EN 14188-1	N 1

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.
Wymagania ogólne
 złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej,
 złącza podłużnego nie można lokalizować w śladach kół, a także w obszarze poziomego oznakowania jezdni,
 złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej należy przesunąć względem siebie
w kolejnych warstwach technologicznych o co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni,
 złącza muszą być całkowicie związane a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.
 złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.
 złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.
W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. Krawędź boczna złącza podłużnego winna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obcięcie nożem talerzowym .
Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni.
Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche.
W przypadku dopuszczenia przez Inżyniera i Zamawiającego rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.
Wymagana wysokość i grubość taśm bitumicznych warstwa ścieralna:
Taśma bitumiczna o grubości 10 mm powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza na całej jego wysokości oraz wystawać ponad powierzchnię warstwy do 5 mm lub wg zaleceń producenta.
Wymagania wobec wbudowania zalew drogowych na gorąco: Zabrudzone szczeliny należy oczyszczone za pomocą sprężonego powietrza. Zimne krawędzie winny uprzednio być posmarowane gruntownikiem wg zaleceń producenta zalewy drogowej na gorąco. Szczelinę należy zalać do pełna: z meniskiem wklęsłym w przypadku prac wykonywanych w niskich temperaturach otoczenia, bez menisku w przypadku prac wykonywanych w wysokich temperaturach.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji SMA i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonać nawierzchni z mieszanki SMA

l.p	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	**2**	**6**
1	Skład i uziarnienie mieszanki SMA pobranej na budowie	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu (penetracja, temperatura mięknienia)	Dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza (uziarnienie, wilgotność)	1 na 200 Mg
4	Właściwości kruszywa (uziarnienie, cechy gatunkowe, gęstość objętościowa i inne wymagane cechy fizyczne)	przy każdej zmianie
5	Pomiar temperatury składników SMA	dozór ciągły
6	Pomiar temperatury mieszanki SMA	Przy każdym załadunku i w czasie wbudowywania, w sposób ciągły
7	Wygląd mieszanki SMA	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki SMA pobranej na budowie	jeden raz dziennie
Lp. 1 i lp. 8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000		

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki SMA

Badanie składu mieszanki SMA polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001: 1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tablicy 10. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

Tablica 10. Tolerancje zawartości składników mieszanki SMA względem zaprojektowanego składu przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki	Mieszanki do nawierzchni dróg o kategorii ruchu
		KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach #mm: 16,0; 12,8; 11,2; 9,6; 8,0; 6,3; 5,0; 4,0; 2,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach #mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 mm	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknienia asfaltu.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa – przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki SMA

Pomiar polega na dokonaniu odczytu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamocowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w recepcie laboratoryjnej.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki SMA powinien być dokonywany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię.

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru (bimetalicznego, elektronicznego itp.) z dokładnością $\pm 2^0$C.

Temperatura powinna być zgodna z wymaganą w recepcie.

6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki SMA polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

6.3.9. Właściwości mieszanki SMA

Należy określać wolną przestrzeń na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną

6.3.10. W trakcie budowy Wykonawca wykona kontrolne badania lepkości z każdej dostawy materiału stosowanego do skropienia. Badania należy przeprowadzić wg wymagań PN-C-96173 (dla asfaltu upłynnionego) lub wg WT. Ema-99 (dla emulsji asfaltowej).

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z mieszanki SMA – warunki techniczne jakim powinny odpowiadać nawierzchnie jedni zgodnie z załącznikiem Nr 6 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn.2.03.1999 (Dz.U.Nr 43 z 14.05.1999r)

6.4.1. Rzędne wysokościowe w-wy ścieralnej – powinny być zgodne z dokum.projektową z tolerancją 0,+1 cm.

Sprawdza się rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10m. Wymaga się, aby 95% zmierzonych rzędnych danej warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń

6.4.2. Równość podłużna warstwy ścieralnej

Równość podłużna warstwy ścieralnej powinna być zgodna z wymaganiami dla metody profilometrycznej pomiaru, opartej na wskaźnikach równości IRI, podanymi w rozporządzeniu Ministra Transprtu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999r, (Dz.U.Nr 43 z 14.05.1999r, poz.430, załącznik 6)

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej na obiekcie mostowym można stosować metodę z wykorzystaniem łaty i klina, określoną w BN-68/8931-04 lub metodą równoważną.

Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Wartości odchyleń, wyrażone w **mm**, określa poniższa tabela:

Klasa drogi	**Element nawierzchni**	**Rodzaj warstwy konstrukcyjnej**	**Procent liczby pomiarów**	
			95%	**100%**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	ścieralna	$\leq$ 4	$\leq$ 5

Wymagania dotyczące równości podłużnej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

6.4.3. Ocena równości poprzecznej w-wy ścieralnej

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda z wykorzystaniem łaty i klina, określoną w BN-68/8931-04 lub metoda równoważna.

Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Wartości odchyleń, wyrażone w mm, określa poniższa tabela:

Klasa drogi	**Element nawierzchni**	**Rodzaj warstwy konstrukcyjnej**	**90%**	**95%**	**100%**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	ścieralna	≤ 3	-	≤ 5

Wymagania dotyczące równości podłużnej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

6.4.4. Ocena właściwości przeciwpoślizgowych

6.4.4.1. Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi, powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

6.4.4.2. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 50m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5l/m^2, a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość przy 100% poślizgu opony bezbieżnikowej o właściwościach zgodnych z wymaganiami PIARC. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości śr. E(μ) i odchylenia standardowego D:E(μ) - D.

6.4.4.3. Parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane po dwóch miesiącach od oddania drogi do użytkowania określa poniższa tabela:

Klasa drogi	**Element nawierzchni**	**Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni**			
		30 km/h	**60 km/h**	**90 km/h**	**120 km/h**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
A, S, GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	0,48	0,39	0,32	0,30

6.4.5. Szerokość warstwy – powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5cm

6.4.6. Spadki poprzeczne warstwy – na prostych i łukach powinny być zgodne z dokum.projektową z tolerancją ± 0,5%.

6.4.7. Ukształtowanie osi w planie – zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją 5cm.

6.4.8. Grubość warstwy – zgodna z grubością projektową, z tolerancją ±10%

6.4.9. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych. Złącza powinny być równe i związane.

6.4.10. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3mm do 5mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem.

6.4.11. Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte

6.4.12. Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i recepcie laboratoryjnej.

6.4.13. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z mieszanki SMA wg tablicy nr 11

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	W sposób ciągły na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi wg dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w trzech punktach przekroju poprzecznego) co 25m
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 1000 m^2
12	Wolna przestrzeń w warstwie	Jw.
13	Grubość wykonanej warstwy	Jw.

6.5. Badania spływności lepiszcza (metodą Schellenberga)

6.5.1. Zakres

Niniejszy punkt opisuje metodę oznaczania spływności lepiszcza w mieszance mastyksowo-grysowej.

Metodę stosuje się w celach projektowych, albo w celu określenia spływności lepiszcza przy różnej zawartości lepiszcza, lub też dla jednej zawartości lepiszcza, eliminując potrzebę powtarzania badania.

Drugi sposób można stosować w celu badania próbek w wytwórni mieszanek. Umożliwia ona również ilościowe określenie wpływu zmiany rodzaju kruszywa drobnego oraz dodatku środka zapobiegającego spływaniu lepiszcza. Jakkolwiek metoda badania przewiduje jego wykonywanie w stałej temperaturze, badanie można wykonywać także w różnych temperaturach.

6.5.2. Zasad badania

Ilość lepiszcza straconego w skutek spływu po jednej godzinie i przy maksymalnej temperaturze mieszania w wytwórni mieszanek, należy oznaczać dwukrotnie dla mieszanek o tej samej zawartości kruszywa, lecz z różną zawartością lepiszcza.

6.5.3. Aparatura do badania:

- suszarka z termoobiegiem (z zamkniętym systemem wentylacji), wyposażona w termostat umożliwiający utrzymanie stałej temperatury w otoczeniu próbek w zakresie 80^{o}C do 200^{o}C z dokładnością do + 2^{o}C,
- zlewki szklane o pojemności 800 ml i średnicy podstawy 100 + 5 mm;
- waga, dokładność ważenia do 0,1 g;
- termometr do pomiaru temperatury do 200^{o}C, z dokładnością 1^{o}C;
- stoper,
- sito o boku otworu 1mm.

6.5.4. Materiały

Należy przygotować ilość kruszywa i lepiszcza wystarczającą do wyprodukowania co najmniej 3kg mieszanki grysowo-mastyksowej dla jednej zawartości lepiszcza. Kruszywo powinno być wysuszone do stałej masy i mieć uziarnienie zgodne w wymaganym.

6.5.5. Procedura badania:

- Badanie należy prowadzić przy maksymalnej temperaturze mieszania oczekiwanej zazwyczaj przy produkcji danej mieszanki w wytwórni mieszanek.
- Odważyć jedenaście porcji kruszywa dla każdej zawartości lepiszcza.
- Masa każdej porcji powinna wynosić 1kg z dokładnością do 1g.
- Mieszankę należy tak dobrać, aby jej krzywa uziarnienia przebiegała przez środek pola dobrego uziarnienia. Każdą porcję umieścić w oddzielnym pojemniku.
- Zważyć trzy zlewki z dokładnością do 0,1g (masa W_1) i wstawić je do suszarki podgrzanej do wymaganej temperatury na 15 min.
- Wymieszać trzy 1kg porcje kruszywa z wymaganą ilością lepiszcza, a następnie zważyć każdą porcję z dokładnością do 0,5g (masa W_m).
- Jeżeli przewiduje się stosowanie dodatków, sposób ich użycia powinien być zgodny z instrukcją dostawcy.
- Przełożyć każdą porcję do zlewki i wstawić do suszarki na 60 ±1 min.
- Łączny czas wyjęcia zlewek z suszarki, włożenia próbki i ponownego wstawienia do suszarki nie powinien przekraczać 60 sekund.
- Wyjąć jedną zlewkę z suszarki i zmierzyć temperaturę mieszanki.
- Niezwłocznie wyjąć pozostałe dwie zlewki. Łagodnym ruchem odwrócić je do góry dnem i tak utrzymać przez 10±1 sekund. Po ostygnięciu, zważyć zlewki z pozostałością mieszanki z dokładnością do 0,1g (masa W_2). Jeżeli masa pozostałości mieszanki przekracza 0,5% początkowej masy mieszanki, należy zlewkę zmyć rozcieńczalnikiem nad sitem o boku 1mm. Następnie wysuszyć i zważyć pozostałość (jeżeli istnieje) z dokładnością do 0,1g (masa W_3).
- W przypadku wykonywania badania z różną zawartością lepiszcza, procedurę należy rozpocząć od najniższej zawartości lepiszcza.
- Następnie należy powtórzyć procedurę zgodnie z pkt 6.5.3) do 6.5.8) zwiększając za każdym razem zawartość lepiszcza o 0,3 % m/m.

6.5.6. Obliczenia

Dla każdej mieszanki należy obliczyć spływ materiału (w procentach), D oraz pozostałość na sicie (w procentach), R według następujących wzorów:

$$D = 100 \times (W_2 - W_1 - W_3)/W_M$$

$$R = 100 \times W_3/W_M$$

Gdzie: W_1 *= masa pustej zlewki;*
W_2 *= masa zlewki i materiału pozostałego po jej odwróceniu;*
W_3 *= masa pozostałości na sicie;*
W_M *= masa mieszanki*

Jeżeli dla jakiejkolwiek pary mieszanek o tej samej zawartości lepiszcza różnica masy spływu lepiszcza przekracza 0,5 %, należy powtórzyć procedurę badania i obliczenia dla tej pary mieszanek i o tej samej zawartości lepiszcza.

Dla każdej zawartości lepiszcza należy obliczyć średni spływ materiału. Wyniki należy zaokrąglić do 0,1 %.

W przypadku badania mieszanek o różnej zawartości lepiszcza, należy sporządzić wykres średniej masy spływu lepiszcza w funkcji początkowej zawartości lepiszcza w mieszance.

6.5.7. Protokół z badań

Protokół z badania powinien zawierać dane dotyczące:

a) rodzaju mieszanki,
b) składu mieszanki,
c) projektowanej temperatury badania,
d) temperatury mieszanki po 60 minutach przechowywania w suszarce,
e) średniego spływu lepiszcza,
f) średniej masy pozostałości na sicie, jeśli występuje.

6.5.8. Dokładność badania

Powtarzalność: r = 0,2 %
Odtwarzalność: R = 0,3%

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00. „Wymagania Ogólne' pkt 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $1m^2$ wykonanej nawierzchni z mieszanki SMA 0/11mm o grubości 4cm (zgodnej z dokumentacją projektową) oraz 1m uszczelnienia krawędzi taśmą bitumiczną.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne"

8.2 Zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 i PN-S-96025:2000 dały wyniki pozytywne.

9. PŁATNOŚĆ

9.1. Ogólne warunki płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności zawarte są w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne"

9.2. Szczególne warunki płatności.

Cena $1m^2$ (metr kwadratowy) wykonania warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi,

- ewentualne doszczelnienie bitumiczną masą zalewową miejsc, gdzie stwierdzone będą nieszczelności na styku z krawężnikami, ściekami, wpustami i innymi elementami,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Cena 1m (metr) wykonania uszczelnienia krawędzi taśmą bitumiczną obejmuje:

- przyklejenie bitumicznej taśmy uszczelniającej do krawężników, ścieków, wpustów, studni i innych elementów stykających się z warstwą ścieralną,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drog. Żwir i mieszanka
2. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-11115:1998 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do naw.drog
5. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
6. PN-EN 12591:2002 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
7. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości składników rozpuszczalnych
8. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości Frassa
9. PN-EN 12606-1:2002 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Cz.1 metoda destylacji
10. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zmiany masy po starzeniu
11. PN-EN 1426:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
12. PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temp.mięknienia. Metoda Pierścień i Kula
13. PN-EN 22592:1999 Przetwory asfaltowe – oznaczanie temp.zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
14. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
15. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas min.-bitumicznych i nawierzchni bitum.
16. PN-S-04001-04 Drogi samochodowe i lotniskowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania Oznaczenie gęstości objętościowej.
17. PN-S-04001-09 Drogi samochodowe i lotniskowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania. Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni.
18. PN-S-04001-11 Drogi samochodowe i lotniskowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania. Oznaczenie stabilności i odkształcenia. metodą Marshalla.
19. BN-70/8931-09 Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczenie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych.
20. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
21. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
22. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

10.2. Inne dokumenty

23. Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA (ZW-SMA 2001). Informacje, instrukcje - zeszyt 62, IBDiM, Warszawa, 2001
24. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-2003. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997.
25. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. Zeszyt IBDiM Nr 64 z 2002r. Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych –GDDP 2001r
26. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym, Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995.
27. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
28. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
29. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984

30. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
31. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych.
32. Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich GDDP. Załącznik do zarządzenia Nr 7/89 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 14 lipca 1989 Warszawa 1989r. Zmiany zgodne z zarządzeniem Nr 4 GDDP z dnia 10 kwietnia 1992r.
33. PN-EN 12697 – 5. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych. Cz. 5. Oznaczanie gęstości.
34. PN-EN 12697 – 6. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych. Cz. 6. Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mma.
35. PN-EN 12697 – 8. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych. Cz. 8. Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
36. PN-EN 12697 – 12. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych. Cz. 12. Oznaczanie wrażliwości próbek na wodę
37. PN-EN 12697 – 22. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych. Cz. 22. Koleinowanie kołem
38. PN-EN 12697 – 36. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych. Cz. 36. Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowej
39. System Oceny Stanu Nawierzchni SOSN. Wytyczne stosowania – Załącznik D. Warszawa luty 2002
40. WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchnia asfaltowych Wymagania Techniczne

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-05.03.24. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 11 S

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC11S realizowanej w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowej specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11 S na jezdni.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna (MM) – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy (BA) – mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

1.4.4. Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

1.4.5. Podłoże pod warstwę asfaltową – powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.6. Asfalt upłynniony – asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

1.4.7. Emulsja asfaltowa kationowa – asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.8. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.4.9. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.4.10. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

1.4.11. Modyfikator – środek chemiczny dodawany do asfaltu, zmieniający strukturę cząsteczkową lepiszcza, zmniejszający lepkość, ułatwiający otaczanie kruszywa, polepszający właściwości adhezyjne i w efekcie zwiększający wytrzymałość i odporność na odkształcenia mieszanek mineralno-bitumicznych.

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 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 SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy 50/70 wg PN-EN 12591.

Tablica 1. Wymagane właściwości asfaltu drogowego 50/70 według PN-EN-12591

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

[1)] *Zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną*
[2)] *Wartość nie określona normą, jednak wymagana w tym Projekcie*
NR – (No Requirement) – oznacza brak wymagań

Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć Inżynierowi, Deklarację Właściwości Użytkowych od producenta lub dystrybutora dla każdej dostawy (dla każdej cysterny). Mieszanie asfaltów z różnych rafinerii jest zabronione.

Kruszywo stosowane do mieszanek mineralno-asfaltowych na warstwy ścieralnej z AC powinno posiadać właściwości odpowiadające poszczególnym kategoriom, na podstawie PN-EN 13043:2004 i zgodnie z Wymaganiami Technicznymi WT-1 Kruszywa 2014 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych"

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu KR1÷KR2
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G_C85/20
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_2
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI_{25} lub SI_{25}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{\text{deklarowana}}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5, kategoria nie niższa niż:	LA_{30}
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mma) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż	PSV_{44}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria:	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6, w 1% NaCl, kat. nie wyższa niż:	$F_{\text{NaCl}}10$
„Zgorzel słoneczna" bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SB_{LA}
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{\text{LPC}}0,1$
Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność *)
Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność *)
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (Wg WT-1 2014)

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1-KR2
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 lub G_A85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_3
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (Wg WT-1 2014)

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1-KR2
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 lub G_A85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	F_{16}
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$

2.5. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
Przyrost temperatury mięknienia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_{a\ 20}$
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

2.5. Środek adhezyjny

W przypadku gdy przyczepność lepiszcza do kruszyw wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny posiadający stosowny dokument dopuszczający Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A, po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do badania).

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz zostać zatwierdzony przez Inżyniera:

o) wytwórnia lub wytwórnie mieszanek mineralno-bitumicznych, powinny być w pełni zautomatyzowane, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, zapewniające ciągłą produkcję MMA w ilości min. 150 Mg/godz.:
   - wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia,
   - wykonawca ma obowiązek przedstawić Inżynierowi świadectwo dopuszczenia Wytwórni do produkcji wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska,
   - wytwórnia powinna posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji wydany przez jednostkę uprawnioną.

p) układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, wyposażona w:
   - elektroniczne automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz równością,
   - regulację szerokości stołu,
   - podgrzewaną belkę wibracyjną (poprzeczną) do wstępnego zagęszczania,

q) walce stalowe: gładkie statyczne i z wibracją, średnie i ciężkie o szerokości wału walca nie mniejszej niż 1450mm, wyposażone w kółka do obcinania krawędzi warstwy (pochylenie krawędzi 1:1),

r) walce ogumione ciężkie,

s) cysterna na wodę,

t) sprzęt drobny pomocniczy,

u) inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

1. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyładowcze posiadające pokrowce brezentowe zapewniające utrzymanie odpowiedniej temperatury transportowanej mieszanki.

Ładowność i ilość środków transportowych powinna być tak dobrana aby zapewnić ciągłą pracę układarki a jednocześnie nie dopuścić do zbyt długiego przestoju przed wyładowaniem i wbudowaniem mieszanki asfaltowej. Transport powinien być zorganizowany w taki sposób aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej.

Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku mieszanki. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godzin z zachowaniem wymaganej minimalnej temperatury przy zagęszczeniu.

2. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robot

Ogólne zasady wykonania Robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne".

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej

W terminie uzgodnionym z Inżynierem, przed przystąpieniem do robót bitumicznych, Wykonawca jest zobowiązany opracować projekt recepty na mieszankę mineralno–asfaltową i przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia wraz ze sprawozdaniami z przeprowadzonych badań typu dla każdego składu mieszanki. Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Sprawozdanie

z przeprowadzonego badania typu, powinno dowodzić że spełnione są wszystkie wymagania wyrobu (określone w ST) wytworzonego na podstawie opracowanego projektu recepty. Wykonawca przystąpi do wykonania danego rodzaju robót po zatwierdzeniu projektów i otrzymaniu pozytywnej opinii Inżyniera. Recepty należy projektować z minimum trzema wariantami zawartości asfaltu W celu określenia wolnej przestrzeni należy określić gęstość wg PN-EN 12697-5 metodą A, wodzie w 25°C.

5.2.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza

Zalecane uziarnienie mieszanek mineralnych oraz zawartość lepiszcza dla poszczególnych betonów asfaltowych do warstwy ścieralnej podano w Tabeli 6.

Jeżeli jest stosowana mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego drobnego do niełamanego drobnego co najmniej 50/50.

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (recepcie) powinna być wyższa od podanego B_{min} o wartość dopuszczalnej odchyłki 0,3 %, uwzględniającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Tabela 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej

Właściwość	Przesiew, % (m/m) *AC 11 S KR1*	
Wymiar sita #, mm	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	70	90
5,6	-	-
2	30	55
0,125	8	20
0,063	5	12
Zawartość lepiszcza	$B_{min\ 5,8}$	

Podstawowym kryterium jest osiągnięcie przez mieszankę mineralno-asfaltową AC wymaganych parametrów zawartych w tablicy 7.

5.2.2. Wymagania dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Beton asfaltowy na warstwy ścieralnej powinien spełniać wymagania podane w Tabeli 7a.

Przy zagęszczaniu próbek laboratoryjnych MMA należy stosować temperatury mieszanek zależne od stosowanego asfaltu 50/70 - 140 °C ± 5 °C.

Tablica 7a. Wymagane właściwości betonu asfaltowego AC do warstwy ścieralnej, KR1

Lp.	*Właściwości*	*Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20*	*Metoda i warunki badania*	*AC 11 S KR1*
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2. ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min\ 1,0}$ $V_{max\ 3,0}$
2	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2. ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{min\ 75}$ $VFB_{max\ 93}$
3	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	C.1.2. ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{min\ 14}$
4	Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania [b)], badanie w 25 °C	$ITSR_{90}$

[b)] *Ujednoliconą procedurę badania sztywności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w zał. 1 WT-2*

5.3. Wytwarzanie mieszanek mineralno – asfaltowych

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera.

Mieszankę betonu asfaltowego na warstwę warstwy ścieralnej należy produkować w wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe

dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.
Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać poniższych wartości:
- asfalt drogowy 50/70 180 °C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej poniżej:
- temperatura MMA na asfalcie drogowym 50/70 140 ÷ 180 °C,

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.
Mieszanka mineralno–bitumiczna nie powinna być wbudowana, gdy po pomiarze:
- podczas ładowania na samochód – temperatura będzie wynosiła więcej niż maksymalne temperatury podane powyżej, zależnie od zastosowanego asfaltu,
- bezpośrednio przed rozładunkiem do rozkładarki – temperatura będzie wynosiła nie mniej niż minimalne temp. podane powyżej, zależnie od zastosowanego asfaltu.

5.4 Warunki przystąpienia do robót
Przed przystąpieniem do robót, należy:
- określić temperaturę otoczenia;
- skropić podłoże wg zasad ST D.04.03.01;
- pokryć złącza technologiczne materiałem właściwym dla warstwy, wg p.5.5.3;
- pokryć spoiny z elementami ograniczającymi nawierzchnię materiałem właściwym dla warstwy, wg p.5.5.3;
- pokryć spoiny z elementami obcymi w nawierzchni materiałem właściwym dla warstwy, wg p.5.5.3.

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być wykonywana gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +5 °C.
Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych, mgły oraz silnego wiatru (V > 16 m/s). Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy podłoże podgrzewa się, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.
W przypadku stosowania rozkładarki, wyposażonej w rampę skrapiającą, dopuszcza się wykonanie skropienia emulsją asfaltową bezpośrednio przed wbudowaniem mieszanki betonu asfaltowego.
Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zabezpieczone materiałami termoplastycznymi (taśmy, pasty itp.) uzgodnionymi z Inżynierem.

5.4.1 Próba technologiczna i odcinek próbny
Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego.
Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą wejściową oraz ustalenie recepty wyjściowej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach.
Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania

próbki do badania składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz jej właściwości. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancja zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego w laboratorium powinny być zawarte w granicach podanych w p.6.3.1.2 i 6.3.1.3.
Powierzchnia odcinka próbnego oraz jego lokalizacja powinny zostać uzgodnione z Inżynierem. Odcinek próbny musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych, przewidzianych w Specyfikacji.
Na 10 dni przed rozpoczęciem Robót należy wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt do rozkładania i zagęszczania jest właściwy i czy zapewni uzyskanie : wymaganej szerokości, równości w przekroju podłużnym i poprzecznym,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,
- określenia, czy zaproponowane walce są właściwe i ile przejść jest niezbędne dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy asfaltowej. .

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy asfaltowej .
Z odcinka próbnego, powinien być spisany protokół, uwzględniający uwagi i zalecenia oraz załączone wyniki wykonanych badań kontrolnych wykonanych przez Laboratorium Wykonawcy i Zamawiającego.
Inżynier, po przeanalizowaniu treści protokółu i wyników badań, podejmuje odpowiednią decyzję o zezwoleniu Wykonawcy na przystąpienie do pełnego zakresu realizacji danego rodzaju robót.. W przypadku, negatywnej decyzji, Wykonawca zobowiązany jest przystąpić ponownie do wykonania odcinka próbnego oraz niezbędnych badań.
Wyniki badań wyprodukowanej mieszanki oraz ułożonej warstwy, z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji, powinny odpowiadać wymaganiom przedstawionym w SST.

5.5 Wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

5.5.1. Wbudowywanie

O ile to możliwe, należy wykorzystać układarkę o szerokości roboczej pozwalającej na zapewnienie wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości jezdni, bez złącza technologicznego podłużnego.
W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch wytwórni jednocześnie, powinien on wykazać, że obydwie mieszanki produkowane są na podstawie tej samej recepty a przeprowadzane badania porównawcze, na odcinku próbnym, wykazują jednakowe właściwości dla obu mieszanek. Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept.
Mieszankę mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać.
Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki i ciągłość układania warstwy. Układarka powinna pracować z włączoną wibracją, w sposób ciągły. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnienia, rozrywania i segregacji materiału.
Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w dokumentacji projektowej.
Zamawiający powinien kontrolować na próbkach masy, szczególnie w okresach chłodnych, kiedy z mieszanki wydziela się niebieski dym i zachodzi prawdopodobieństwo przegrzania MMA w trakcie produkcji., czy właściwości asfaltu nie uległy zmianie (pogorszeniu). Asfalt odzyskany z dostarczonej na budowę MMA nie może wykazać w stosunku do asfaltu wyjściowego postarzenia większego niż dopuszczane przez normę PN-EN 12591 po teście RTFOT wg PN-EN 12607-1.

5.5.2. Zagęszczanie

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.
Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, po jej rozłożeniu. Cały proces zagęszczania w tym: rodzaj i ciężar walców, niezbędna ilość przejść, powinien być określony

na odcinku próbnym. Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania określonej w odpowiednich częściach niniejszej Specyfikacji. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.
Walce wibracyjne powinny być wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości częstotliwości wibracji maszyny oraz prędkości jazdy.
Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejść walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.
Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni. Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do wałów lub kół walców, należy je zwilżać wodą w ilości zapobiegającej przyleganiu mieszanki.

5.5.3. Złącza

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:
- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni).

g) Do uszczelniania złączy technologicznych należy stosować:
- emulsję asfaltową.

h) Do uszczelniania spoin z elementami ograniczającymi nawierzchnię należy stosować:
- emulsję asfaltową – na grubości warstwy ścieralnej.

i) Do uszczelniania spoin z elementami obcymi w nawierzchni należy stosować:
- taśmę przylepną z polimeroasfaltem o minimalnej grubości 10 mm i szerokości 40mm.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.
Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.
Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.
Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.
W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.
W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

5.5.3.01. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Do metody tej są używane rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót ma zapewnić prawidłowe i szczelne połączenie układanych pasów warstwy technologicznej. Zazwyczaj warunek ten zapewnia się przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nadkładała mieszankę na pierwszy pas.

5.5.3.02. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”

Wcześniej wykonany pas warstw technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

5.5.3.03. Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych (nie dotyczy asfaltu lanego) należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz według punktu 5.5.3, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

5.5.4. Spoiny

Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty itp.), zgodnych z punktem 5.5.3. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić min. 10 mm i być zgodne z „WT-2 2016 – część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych".

5.5.5. Krawędzie

Do uszczelniania krawędzi nawierzchni należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalty modyfikowane polimerami wg PN-EN 14023 metodą „na gorąco", albo inne lepiszcza wg Deklaracji Właściwości Użytkowych.

Wszelkie wymagania dotyczące krawędzi zewnętrznych warstw muszą być zgodne z pkt. 7.7 „WT-2 2016 – część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych".

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m2. Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości, co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy, łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do grubości nakładanej warstwy oraz na długości równej, co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

5.5.6. Utrzymanie wykonanej warstwy

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inżynier podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2 Badania w czasie robót oraz badania dot. cech geometrycznych i właściwości warstwy

6.2.1 Parametry gotowej warstwy

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w Tabeli 8.

Tabela 8. Typ i wymiar mieszanek mineralno- asfaltowych do warstw nawierzchni

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	*Wskaźnik zagęszczenia, %*	*Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, % (v/v)*
AC 11 S – KR1	≥ 98	1,0 ÷ 4,5

6.2.2. Równość podłużna i poprzeczna

Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią (wyrażone w mm). Wartości odchyleń określone są poniżej.

6.2.2.1 Ocena równości podłużnej warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczenie odchyleń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu)pomiędzy teoretyczna linia łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzona powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina. Dla warstwy ścieralnej nierówności podłużne nie powinny przekroczyć:

Tabela 9. Równość podłużna i poprzeczna

Droga	*Dopuszczalna nierówność*
Drogi klasy L i D oraz place	9mm

6.2.2.2. Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchyleń równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit)pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni z tolerancją ±15%. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczyć z krokiem co 1m. W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2m. pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5m Dla warstwy ścieralnej nierówności poprzeczne nie powinny przekroczyć:

Droga	*Dopuszczalna nierówność*
Drogi klasy L i D oraz place	9mm

6.3. Dopuszczalne odchyłki

6.3.1 Mieszanka mineralno- asfaltowa

Na etapie kolaudacji wykonanych robót i związanej z tym oceną jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się dalej wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Z tego względu występują różnice w stosunku do zapisów dotyczących Zakładowej kontroli produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wg p. 5.5.5 ST D.05.03.05.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji. Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi. Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w p.2 i 5.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.3.2. Właściwości lepiszcza odzyskanego
Temperatura mięknienia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości 63 °C – dla asfaltu 50/70.

Badanie należy przeprowadzić jednorazowo, przed rozpoczęciem Robót, na próbce asfaltu wyekstrahowanego z próbki wyciętej z nawierzchni wykonanej na odcinku próbnym.

6.3.3. Zawartość lepiszcza
Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń w zakresie zawartości rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z warstwy ścieralnej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki: ± 0,30.

6.3.4. Uziarnienie
Pojedynczy wynik próbki i średnia z wielu oznaczeń uziarnienia z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem niżej przedstawionych odchyłek..
W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm ± 2 %
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm ± 2 %
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm ± 3 %
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm ± 3 %
- zawartość ziaren grubych < D i < D/2 ± 5 %
- zawartość kruszywa o największym wymiarze wraz z nadziarnem (kruszywo pozostające na sicie D/1,4 wraz z nadziarnem) ± 5 %

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

6.3.5. Zawartość wolnych przestrzeni
Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p.5.2.2 i p.6.2.1.

6.4. Warstwa warstwy ścieralnej

6.4.1 Grubość warstwy oraz ilość materiału
Grubość wykonanej warstwy ścieralnej oraz ilość materiału na określonej powierzchni może odbiegać od projektu o wartość ≤ 10 %.
W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać, co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

6.4.2. Zagęszczenie warstwy
Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w Tabeli 8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

6.4.3. Pozostałe cechy geometryczne warstwy asfaltowej

Równość warstwy – wg p.6.2.2.
Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 0,5%.
Szerokość warstwy – mierzona 10 razy na 1 km jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
Rzędne wysokościowe – co 20m, 10m na odcinkach krzywoliniowych, mierzone w osi podłużnej jezdni i w jej krawędziach, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją -1cm; +0cm.
Ukształtowanie osi w planie–co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ±5cm.

6.5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów
Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 11.

Tabela 11 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Spadki poprzeczne warstwy	Co 20 m na odcinku jezdni długości 1km *)
2.	Rzędne wysokościowe warstwy	w osi i krawędziach jezdni: co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
3.	Ukształtowanie osi w planie	w osi i krawędziach jezdni: co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
4.	Złącza podłużne i poprzeczne	Cała długość złącza
5.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła
6.	Równość podłużna	Pomiar łatą nie rzadziej niż co 10 m
7.	Równość poprzeczna	Pomiar łatą nie rzadziej niż co 5 m
8.	Szerokość warstwy	10 razy na 1km na każdej jezdni

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w umowie z Zamawiającym.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wykonania warstwy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie i zatwierdzenie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie zarobu próbnego i odcinka próbnego,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie złączy technologicznych poprzecznych i podłużnych stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie spoin z urządzeniami obcymi stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie spoin z urządzeniami ograniczającymi stosownym materiałem,
- zabezpieczenie przez uszczelnienie krawędzi bocznych i powierzchni odsadzek (w poziomie) stosownym materiałem,
- zakrywanie i odkrywanie w trakcie robót urządzeń kanalizacyjnych, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratek ściekowych, dylatacji, itp.,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki w warstwach o projektowanej grubości,
- zagęszczenie poszczególnych warstw, ewent. obcięcie krawędzi,
- bieżące utrzymanie warstwy dolnej i górnej,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań warunków kontraktu, dokumentacji projektowej, SST i postanowień Inżyniera.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Polskie Normy powołane w WT-1
Polskie Normy powołane w WT-2 część I i II

10.2. Inne dokumenty

1. „WT-1 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych 2014”
2. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych 2014”
3. Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
4. Zalecenia stosowania geowyrobów w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych, Zeszyt 66-2004, IBDiM Wwa.
5. „WT-2 2016 – część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych”

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-06.01.01. HUMUSOWANIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z humusowaniem skarp i powierzchni płaskich w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem powierzchni płaskich oraz skarp poprzez:

- humusowanie grubości 20cm i obsianie trawą – powierzchnie płaskie oraz skarpy,

zgodnie z lokalizacją przedstawioną w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Humusowanie – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

1.4.2. Moletowanie – proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

1.4.3. Ziemia urodzajna (humus) – ziemia roślinna zawierająca nie mniej niż 2% części organicznych.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" w pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp i rowów wg niniejszej SST są:

- ziemia urodzajna,
- nasiona traw.

2.3. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.
Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące właściwości:
- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w pryzmach, nie przekraczających 2m, do wykorzystania przy pracach związanych z założeniem zieleni,
- humus do zakładania trawników, ziemia o składzie: 70% ziemia kompostowa, 30% substrat torfowy. Oba składniki dokładnie wymieszane (przed dostawą ziemi urodzajnej należy podać jej właściwości - odczyn (pH) granulację, zawartość mikroelementów, ilość materiałów obcych).

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:
   - frakcja ilasta (d < 0,002mm) – 12 – 18%,
   - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) – 20 – 30%,

- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0mm) – 45 – 70%,

b) zawartość fosforu (P_2O_5) > 20mg/m^2,
c) zawartość potasu (K_2O) > 30mg/m^2,
d) kwasowość pH ≥ 5,5.

2.4. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. 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, według której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania norm PN-R-65023:1999 [1] i PN-B-12074:1998 [2].

2.5. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być dostarczane w opakowaniach z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu i potasu). Stosowane nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia powierzchni skarp poprzez humusowanie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsiennicowej, koparki),
- równiarek,
- glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
- wału kolczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
- kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników,
- sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsiennicowej, koparki),
- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych.

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem lub rozsypaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Humusowanie

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić 10cm powierzchni płaskich; po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni.

Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,20m^2. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować spływy, wyżłobienia erozyjne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) powierzchni płaskich obsianych trawą.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 8.

8.1 Zasady odbioru robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 9.

Cena jednostki obmiarowej wykonania umocnienia skarp oraz powierzchni płaskich przez humusowanie i obsianie trawą obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie humusowania,
- obsianie mieszanką traw,
- dosiewania płaszczyzn o zbyt małej gęstości wykiełkowanych źdźbeł trawy,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie i likwidacja tymczasowego odwodnienia,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe - Roboty ziemne – Wymagania ogólne
2. PN-R-65023 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.
3. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
4. PN-B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec.
5. PN-EN-1339 Betonowe płyty chodnikowe. Wymagania i metody badań.
6. PN-EN-1338 Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.

10.2. Inne dokumenty

1. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt- Warszawa, 1979.
2. Wytyczne darniowania gruntów ornych oprac. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych 1988.
3. Zbiór projektów typowych budowli wodno-melioracyjnych oprac. Centralne Biuro Studiów i Proj. Wodn. i Melioracji 1970.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-06.01.05. UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania umocnienia skarpy realizowanego w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy**.**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem umocnienia umocnienia skarp i obejmują:

- umocnienie geokratą gr. 10cm wypełnioną humusem
- umocnienie bentomatą
- umocnienie kostka kamienną18/20 (materiał z odzysku), na ławie z betonu gr. 15cm i podsypce cementowo-piaskowej gr. 10cm spoinowanej zaprawą cementową kostką kamienna.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Geokrata - elastyczna struktura przestrzenna, wykonana z taśm geosyntetyków, połączonych ultradźwiękowymi zgrzeinami punktowymi.

1.4.2. Rama montażowa - lekka przenośna rama, dostarczana przez producenta geokraty, służąca do montażu dostarczonych na budowę geokrat z wzajemnie przylegającymi do siebie taśmami i zapewniająca dokładne rozciągnięcie geokraty i nadanie jego komórkom nominalnych wymiarów.

1.4.3. Mata bentonitowa jest to termicznie i mechanicznie połączony geokompozyt składający się z warstwy proszku bentonitowego pomiędzy dwoma warstwami geotekstylii..

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

2.2. Geokratą przestrzenna

Geokratą powinna być zbudowana z zespołu elastycznych taśm polimerowych (z polietylenu dużej gęstości HDPE) o cechach fizycznych, mechanicznych i geometrycznych określonych w aprobacie technicznej.

Taśmy geokraty powinny być połączone seriami ultradźwiękowych zgrzein punktowych, a ich płaszczyzny powinny być obustronnie teksturowane przez wytłoczenie.

Geokratą jest dostarczana w odcinkach (sekcjach) składających się np. z sześćdziesięciu taśm. Przygotowana do transportu i magazynowania sekcja stanowi zespół wzajemnie przylegających do siebie taśm. W pozycji rozłożonej (na budowie) sekcja przyjmuje postać faliście wygiętych taśm przypominających przestrzenną strukturę plastra miodu

Do łączenia sąsiednich sekcji ze sobą należy stosować opaski samozaciskowe poliamidowe, certyfikowane. Należy stosować geokratę o wysokości 100 mm o drobnych oczkach.

Geokratę należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych, w pomieszczeniach czystych, suchych, zaciemnionych i wentylowanych, chroniąc je przed zawilgoceniem, chemikaliami, tłuszczami, paliwami i możliwością uszkodzenia.

2.2.1. Właściwości techniczno-użytkowe geokraty:

Taśmy powinny mieć obie powierzchnie teksturowane. Grubość taśmy dwustronnie teksturowanej powinna być w granicach od 1,4 mm do 2,0 mm. Na powierzchni 1 cm^2 powinno być co najmniej 15 wgłębień o głębokości nie mniejszej od 0,2 mm. Wymagania dotyczące materiału, z którego wykonane są taśmy geokraty, podano w tablicy 2.1.

Tab.1. Wymagania dla materiału do wykonania geosiatki komórkowej

Właściwości	*Wymagania*	*Metoda badań wg*
Gęstość, g/cm^3	0,935 – 0,965	PN-EN ISO 1183-1:2006
Wytrzymałość na rozciąganie, kN/m^2	≥ 21 000	PN-EN ISO 527-2:1998
Odporność na korozję naprężeniową, h	≥ 2 000	ASTM D1693

Tab.2 Wymagania dla sekcji geosiatki komórkowej

L.p	*Właściwości*	*Wymagania*	*Metoda badań wg*
1	Wysokość taśmy, mm	100 ± 2%	przymiarem
2	Wytrzymałość na rozciąganie, (taśma przed wykonaniem perforacji), kN	≥ 2,1	PN-EN ISO 527-3:1998 PN-ISO 10319:1996
3	Wytrzymałość złącza zgrzewanego na oddzieranie, (badanie typu T), kN	≥ 1,0	PN-EN ISO 12814-4:2003 PN-ISO 10321:1996
4	Wytrzymałość złącza zgrzewanego na rozrywanie, (badanie typu X), kN (parametr wariantowy dla lp.5)	≥ 2,1	PN-EN ISO 12814-4:2003 PN ISO 10321:1996
5	Wytrzymałość złącza na ścinanie, kN (parametr wariantowy dla lp.4)	≥ 1,8	PN-EN ISO 12814-2:2003 PN-EN ISO 12814-4:2003 PN-EN ISO 527-3:1998

Sekcja geokraty rozłożona na płaskiej, poziomej powierzchni powinna mieć kształt prostopadłościanu. Górna powierzchnia siatki powinna być płaska bez widocznych sfalowań.

2.3. Mata bentonitowa

Dostarczona mata bentonitowa powinna posiadać Aprobatę Techniczną.

Wymagane właściwości maty bentonitowej podano w tablicy 2.

Tab.2. Wymagania dla materiału do wykonania maty bentonitowej

Właściwości	*Wymagania*
Masa powierzchniowa, g/cm^2	≥ 5300
Masa bentonitu g/m^2	≥ 5000
Wytrzymałość na rozciąganie, kN/m	≥ 8,5
Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym %	≤14
Współczynnik wodoprzepuszczalności przy pełnym nasyceniu wodą kv m/s	$\leq 1{,}5 \times 10^{-11}$
Odporność na statyczne przebicia (metoda CBR) siłą przebicia kN	≥1,8

2.4. Kostka kamienna

Do umocnienia stosuje się kostkę kamienną staroużyteczną.

2.5. Humus

Humus powinien być ziemią urodzajną o zawartości od 3 do 20% składników organicznych. Humus powinien być pozbawiony kamieni większych od 5cm i wolny od zanieczyszczeń obcych.

Jako humus należy wykorzystać miejscową ziemię urodzajną zdjętą przy wykonywaniu robót ziemnych, po przygotowaniu do wykorzystania przez usunięcie zanieczyszczeń, korzeni i kamieni. Brakującą ilość humusu należy zakupić.

Wartość współczynnika pH humusu powinna mieścić się w granicach od 5,5 do 6,5. Stosowanie humusu nie spełniającego tego wymogu a także doprowadzanie rozścielonego humusu do zadanej kwasowości przez wapnowanie lub zakwaszanie jest niedopuszczalne.
W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że humus odpowiada następującym kryteriom:

- optymalny skład granulometryczny:
  - frakcja ilasta (d < 0,002 mm) 12 - 18%,
  - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
  - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m^2,
- zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m^2.

2.6. Kotwy stalowe

Do mocowania geokraty stosuje się kotwy z odpadowej stali zbrojeniowej gładkiej lub żebrowanej. Kotwy należy wykonać z prętów średnicy 6 - 8 mm, długości 250 - 600 mm.

2.7. Opaski zaciskowe do łączenia sąsiednich odcinków geokrat

Do łączenia, rozłożonych na budowie, sąsiednich odcinków (sekcji) geokrat stosuje się taśmy samozaciskowe (opaski zaciskowe).
Zaleca się stosowanie opasek zaciskowych z poliamidu 6,6 (certyfikat ISO 9002) z następującymi cechami:

- odpornością na: UV, kwasy, oleje i rozpuszczalniki,
- samogasnące,
- o wytrzymałości termicznej od -40°C do +85°C,
- o wytrzymałości mechanicznej na zrywanie do 1,14 kN.

3. SPRZĘT

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

3.1. Sprzęt do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- sprzęt do wykonania ukształtowania skarpy, np. koparki itp.,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki ręczne i mechaniczne,
- przenośne ramy montażowe do rozciągania geokraty na budowie **i** nadania jej komórkom nominalnych wymiarów,
- betoniarki do wykonania chudego betonu.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie (kruszywa) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport geokrat może się odbywać dowolnymi środkami transportu w opakowaniach fabrycznych. Należy chronić materiały przed zamoczeniem i kontaktami z paliwem, smarami i tłuszczami oraz przed ich fizycznym uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie profilowania skarp,
- ułożenie geokraty,
- wypełnienie humusem,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- dokonać kontrolnych badań gruntu podłoża- skarp, wg decyzji Inżyniera, w celu sprawdzenia czy nie różnią się od wymaganych cech,

.

5.4. Wykonanie ukształtowania skarp

Ukształtowanie skarp należy wykonać zgodnie z projektem, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Skarpy można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn lub w przypadku robót o małym zakresie. W pozostałych przypadkach koryto wykonuje się mechanicznie, np. przy użyciu spycharek, koparek. Grunt odspojony w czasie wykonywania skarp powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład.

Po oczyszczeniu powierzchni skarp ze wszelkich zanieczyszczeń, należy sprawdzić czy istniejące rzędne umożliwią uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych.

5.5. Ułożenie geokraty wypełnionej humusem

Warstwa wzmacniająca skarpy składa się z geokraty i kruszywa - żwiru, wypełniającego jej komórki. Geokratą powinna odpowiadać wymaganiom określonym w pkt 2.2.1, a humus, jako materiał wypełniający geokratę, powinno odpowiadać wymaganiom pkt 2.4.

Geokratę układa się sekcjami (odcinkami) na zagęszczonym podłożu przy pomocy przenośnych ram montażowych, zapewniających dokładne rozciągnięcie sekcji i nadanie komórkom geokraty nominalnych wymiarów. Skrajne komórki sekcji należy połączyć z sąsiednimi sekcjami za pomocą taśm (opasek) samozaciskowych, a ponadto przymocować do podłoża kotwami ze stali zbrojeniowej odpadowej średnicy 8 mm, w kształcie litery „U" o długości równej wysokości geokraty zwiększonej o 200 mm.

Liczba kotew i ich rozmieszczenie powinny być zgodne z zaleceniami Dostawcy lub wymaganiami Inżyniera. Podczas instalowania kotew nie wolno uszkadzać ścian komórek.

Po zamontowaniu geokrat należy wypełnić jej komórki humusem z nadmiarem nie mniejszym od 3,5 cm, a następnie zagęścić lekkim sprzętem wibracyjnym lub lekkimi ubijakami, zapobiegając mechanicznemu uszkodzeniu geokraty. Przy wypełnianiu można stosować sprzęt mechaniczny jak spycharki, ładowarki itp. Wypełnianie należy wykonać metodą od czoła, przy czym niedopuszczalny jest ruch maszyn po niewypełnionych sekcjach. Materiału zasypowego nie wolno zrzucać na rozłożoną geokratę z wysokości większej od 1 m. W miarę zagęszczania wypełnienie geokraty

humusem należy uzupełniać tak, aby geokratą była okryta warstwą grubości nie mniejszej niż 3 cm. Nierówności podłużne i poprzeczne, pod łatą 4-metrową, nie mogą przekraczać 20 mm. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

5.6.Ułożenie maty bentonitowej

Przygotowanie podłoża

Podłoże winno być przygotowane zgodnie z aprobata techniczną dla przyjętego systemu uszczelnienia.

Powierzchnie stanowiące podłoże układanej maty bentonitowej powinny być uformowane i zagęszczone zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Powinny być ponadto równe, pozbawione gruzu, korzeni, ostrych kamieni, lodu i stojącej wody.

Przed instalacją maty bentonitowej Inżynier powinien potwierdzić prawidłowość przygotowania podłoża.

Układanie maty bentonitowej

Układanie maty bentonitowej musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta i podanymi tu wskazówkami. Wszelkie zmiany w tych procedurach muszą być najpierw zatwierdzone przez osobę odpowiedzialna za realizację obiektu.

Konieczne jest użycie sprzętu umożliwiającego swobodne podwieszenie rolki i swobodne rozwinięcie z zastosowaniem zawiesia belkowego i sztywnej rury (rdzenia montażowego)

wsuwanej w rolkę. Zawiesie oraz rdzeń nie może nadmiernie uginać się pod ciężarem rolki. Pasma masy bentonitowej należy tak układać, by stroną białą (włókniną) były skierowane w dół (do podłożą). Na powierzchniach o nachyleniu większym niż 1 : 4, dłuższy bok pasma musi biec równolegle do zbocza, a koniec pasma unieruchomiony w rowie kotwiącym. Pasma układane na powierzchni poziomej mogą być zorientowane w dowolny sposób. Należy układać je od punktu najwyższego do najniższego – ułatwi to odprowadzenie wody w przypadku opadów atmosferycznych. Pasma należy układać tak, by nie były napięte czy naprężone, ale również bez zmarszczeń i fałd. Niedopuszczalne jest naciąganie maty bentonitowej dla dopasowania do wyznaczonego obszaru. Nie wolno przeciągać go po podłożu – z wyjątkiem tych przypadków gdy jest to konieczne do utworzenia prawidłowego zakładu pomiędzy sąsiednimi pasmami.

Instalację można prowadzić w dowolnych warunkach pogodowych, z wyjątkiem deszczy i bardzo silnych wiatrów. Wykonawca może rozpakować i ułożyć w ciągu jednego dnia roboczego tylko taką ilość, jaką można przykryć gruntem. Nie należy dopuszczać, aby po zakończeniu dnia pracy mata bentonitowa pozostała wystawiona na działanie czynników atmosferycznych.

Wykonywanie połączeń

Połączenia mają postać zakładów o szerokościach zgodnych z zapisami aprobaty technicznej, lecz nie mniej niż 20 cm. Podczas ich wykonywania należy posługiwać się zaznaczonymi na pasmach liniami zakładu i dopasowania. Brzegi pasm należy rozprostować, usuwając wszelkie zmarszczki, zgięcia, a tym samym zapewniając największą możliwą powierzchnię styku z pasmem dolnym.

Po rozwinięciu pasma górnego w docelowym miejscu, jego brzeg należy odchylić w celu odsłonięcia strefy zakładu, skąd usunąć należy zanieczyszczenia i luźny grunt – dotyczy to także zanieczyszczeń przyczepionych do geotekstyliów. Następnie w strefie zakładu należy rozłożyć ciągłą warstwę granulowanego bentonitu. Na jednym metrze długości zakładu znaleźć się musi co najmniej 0,4 kilograma bentonitu, lecz nie mniej niż wg zapisów aprobaty. Musi być zapewniona równomierność dozowania bentonitu oraz jednolitość pokrycia. Kontrolę jakości wykonania tej pracy przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości.

Na powierzchniach o małym nachyleniu (mniejszym niż 1: 4), na których połączenia pasm mogą przebiegać w poprzek zbocza, zakłady powinny mieć układ dachówkowy, zgodny z kierunkiem spływu wody.

Naprawa uszkodzeń

Wszelkie uszkodzenia w postaci przecięć lub rozdarć muszą zostać naprawione. Naprawa polega na wycięciu odpowiedniej łaty z osobnego pasma i nałożeniu jej na uszkodzone miejsce. Miejsca uszkodzone należy oczyścić z brudu i gruzu. Łatę należy wyciąć tak, aby pasowała do uszkodzonego obszaru i w każdym kierunku sięgała 30 cm poza uszkodzenia. Na obrzeżach obszaru uszkodzonego należy nasypać warstewkę bentonitu (o,4 kg na mb długości) i uszkodzone miejsce przykryć łatą. Do unieruchomienia łaty w czasie obsypywania można użyć np. kleju epoksydowego.

Obrabianie detali
Obrabianie detali rozumiane jako prace związane z uszczelnieniem miejsc styku maty bentonitowej z rurami, przesłoną i innymi instalacjami, należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.
Układanie warstwy przykrywającej
Przy przykrywaniu maty bentonitowej gruntem, grubość tej warstwy musi być zgodna z dokumentacją. W gruncie stosowanym do przykrycia nie mogą znajdować się ostre kamienie o wielkości większej niż 3 cm. Niedopuszczalne jest użycie materiału o dużej zawartości wapnia
!
Do wykonania przykrycia gruntowego należy stosować sprzęt wywierający małe naciski powierzchniowe. Użycie sprzętu ciężkiego jest dopuszczalne po wcześniejszym przykryciu maty bentonitowej warstwą o grubości co najmniej 60 cm – nie dotyczy to ostatecznego wyrównywania.
Bezpośrednio po rozłożonej macie bentonitowej nie powinny jeździć żadne pojazdy. Ruch pojazdów jest możliwy dopiero po wykonaniu przykrycia odpowiedniej grubości. Należy unikać ostrych skrętów i zawracania maszyn w miejscu, gdyż może to uszkodzić wykładzinę.
Podczas przykrywania maty bentonitowej, prace należy prowadzić w kierunku od podstawy ku górze zbocza.
Aktywacja
Mata bentonitowa musi zostać nawodniona po zakończeniu prac instalacyjnych. Mata bentonitowa nie stanowi bariery dla cieczy nie będącej wodą o ile wcześniej nie zostanie hydratowana czystą wodą. Zazwyczaj aktywacja dokonuje się samoczynnie podczas opadów deszczu. Jeśli konieczne jest jednak natychmiastowe oddanie do użytku obszaru uszczelnianej mata bentonitowej, należy ją wówczas nawodnić sztucznie, natryskując 10 litrów czystej wody na metr kwadratowy powierzchni, przez co najmniej 72 godziny przed rozpoczęciem użytkowania.

5.6. Umocnienie kostka kamienną

5.6.1. Przygotowanie podłoża
Podłoże pod brukowiec należy przygotować zgodnie z WWiORB D 04.01.02.
5.6.2. Podkład
Na odpowiednio przygotowanym podłożu należy ułożyć warstwę podsypki cementowo-piaskowej w stosunku 1:4 o grub. 10cm.
5.6.3. Układanie kostki kamiennej
Kostkę kamienna należy układać na podsypce cementowo-piaskowej i ławie z betonu C12/15 które należy układać na przygotowanej skarpie Kostkę kamienną układa się „pod sznur" naciągnięty na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni. Układanie kostki należy rozpocząć od uprzednio wykonanych oporów.
Po ułożeniu kostki kamiennej szczeliny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową i powierzchnię ubić do osiągnięcia wymaganego poziomu.
W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym, przez co najmniej 7 dni.

5.7. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,

określone w punkcie 2
- 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	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Bieżąco	Wg pkt 5
3	Wykonanie skarp	Bieżąco	Wg pkt 5
5	Ułożenie geokraty	Bieżąco	Wg pkt 5
6	Wypełnienie geokraty humusem	Bieżąco	Wg pkt 5

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarowa jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanego umocnienia skarp.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
- wykonanie skarp,
- ułożenie geokraty,
- wypełnienie geokraty humusem,
- ułożenie maty bentonitowej,
- wykonanie podsypki piaskowej,
- wykonanie lawy betonowej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" oraz niniejszej ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 umocnienia geokratą przestrzenną skarp obejmuje roboty opisane w niniejszej specyfikacji, a w szczególności:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i transport wszystkich niezbędnych materiałów i sprzętu,

- zakup, dostarczenie na budowę i montaż wszystkich niezbędnych elementów kotwiących i mocujących (stale i tymczasowo) z kosztem ich ewentualnego usunięcia, o ile tak przewiduje technologia robót lub instrukcja Producenta,
- zabezpieczenie powierzchni skarp geosiatką komórkową,
- wykonanie wymaganego zakotwienia szpilkami stalowymi,
- połączenie z sobą poszczególnych sekcji geosiatki komórkowej przez zabicie szpilek kotwiących w sąsiadujących oczkach geosiatek komórkowych,
- lokalne przemieszczenie humusu i jego przygotowanie do ponownego wbudowania,
- załadunek i odwóz pozostałości z przygotowania humusu do powtórnego wbudowania wraz z kosztami utylizacji i składowania,
- wypełnienie komór geosiatki komórkowej humusem do wysokości 5cm powyżej geosiatki, z wyrównaniem powierzchni i dogęszczeniem,
- obsianie nasionami traw z nawożeniem i jego powtórzenie niezbędną ilość razy, dla uzyskania właściwego pokrycia,
- podlewanie wodą i pielęgnacja,
- koszenie w okresie budowy z częstotliwością zgodną z ST p.5.4,
- bieżące oczyszczanie jezdni dróg dojazdowych i miejsca wykonywania robót,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Cena wykonania 1 m^2 umocnienia mata bentonitową skarp obejmuje roboty opisane w niniejszej specyfikacji, a w szczególności:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i transport wszystkich niezbędnych materiałów i sprzętu,
- zakup, dostarczenie na budowę i montaż wszystkich niezbędnych materiałów,
- zabezpieczenie powierzchni mata bentonitową,
- rozłożenie gruntu nasypowego i humusu,
- bieżące oczyszczanie jezdni dróg dojazdowych i miejsca wykonywania robót,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,

wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową

Cena wykonania 1 m^2 skarp kostka kamienną obejmuje roboty opisane w niniejszej specyfikacji, a w szczególności:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprofilowanie podłoża pod umocnienie z dogęszczeniem,
- wykonanie w gotowym wykopie podsypki piaskowej gr. 10cm,
- wykonanie ławy betonowej gr. 15cm
- ułożenie kostki kamiennej 18/20,
- spoinowanie kostek
- bieżące utrzymanie robót,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
2.. BN-70/8933-03 Podbudowa z chudego betonu.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-06.03.01. UZUPEŁNIENIE POBOCZY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z uzupełnianiem poboczy gruntowych kruszywem w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna SST stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt1.1

1.3.Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z uzupełnianiem poboczy kruszywem naturalnym o parametrach o CBR ≥ 20%, o średniej grubości 20 cm zgodnie z lokalizacją według Dokumentacji Projektowej.

1.4.Określenia podstawowe

1.4.1. Pobocze gruntowe – część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywania do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 1.4

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 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 SST DM-00.00.00.
„Wymagania ogólne" pkt.2

2.2 Rodzaje materiałów

Do uzupełnienia poboczy należy użyć kruszywa naturalnego spełniającego wymagania dla górnych warstw nasypów wg SST D-02.03.01. WP≥35%, kb<1m oraz dodatkowo warunek nośności CBR≥20%. W przypadku problemów z uzyskaniem wymaganego warunku CBR ≥20% należy zastosować mieszankę kruszywa naturalnego i kruszywa łamanego.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 3

3.2.Sprzęt do uzupełniania poboczy i pasa rozdziału.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót określonych w niniejszej specyfikacji powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu :

a) ładowarek czołowych
b) walców
c) płytowych zagęszczarek wibracyjnych

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt.4

4.2. Transport materiałów

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej specyfikacji technicznej można korzystać z dowolnych środków transportowych przeznaczonych do przewozu gruntu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2 Uzupełnianie poboczy i pasa rozdziału

Strefę pobocza przy nawierzchni jezdni należy uzupełnić w dwóch warstwach. Uzupełnienie poboczy należy wypełnić gruntem nasypowym jak dla górnej warstwy nasypów o CBR $\geq$ 20%. Zagęszczenie ułożonych warstw materiału uzupełniającego należy prowadzić od krawędzi poboczy w kierunku krawędzi nawierzchni. Wskaźnik zagęszczenia materiału uzupełnienia poboczy nie powinien być mniejszy niż 1,0.

Rodzaj sprzętu do zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Zagęszczona powierzchnia powinna być równa , posiadać spadek poprzeczny zgodny z założonym w dokumentacji projektowej, oraz nie posiadać śladów po przejściu walców lub zagęszczarek.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt.6

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać zgodę Inżyniera na zastosowanie materiału warstwy odsączającej i z frezowania.

6.3. Pomiar zagęszczenia i cech geometrycznych uzupełnianych poboczy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów po zakończeniu robót podano w tablicy 2.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów ścinanych lub uzupełnianych poboczy i pasa rozdziału

Lp	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Spadki poprzeczne	2 razy na 100m
2	Równość podłużna	Co 50 m
3	Równość poprzeczna	Co 50 m
4	Zagęszczenie	Co 150 m

6.3.1.Spadki poprzeczne poboczy

Spadki poprzeczne poboczy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją 1%

6.3.2.Równość poboczy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć łatą 4-metrową wg BN-68/8931-04. Maksymalny prześwit pod łatą nie może przekraczać 15mm.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanego pobocza.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00."Wymagania ogólne" pkt 7.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00."Wymagania ogólne", pkt 9

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m^2 umocnionego pobocza obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- ewentualne ścięcie pobocza,
- wyprofilowanie i zagęszczenie strefy pobocza gruntowego i pasa rozdziału,
- przygotowanie i dostarczenie kruszywa,
- wbudowanie kruszywa z wyrównaniem do wymaganego profilu,
- zagęszczenie,
- pielęgnacja,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
2. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
3. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10.2. Inne materiały

4. Drogowe roboty ziemne, Stanisław Datka, Stanisław Luszawski

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-08.01.02. KRAWĘŻNIKI BETONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników betonowych które zostaną wykonane w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych o wymiarach:

- 20x30x100,
- 20x22x100,

na ławach z betonu C16/20 z oporem i podsypce cementowo-piaskowej 1:3 o grubości 2cm

zgodnie z lokalizacją według Dokumentacji Projektowej.

Wymiary ław pod krawężniki zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki betonowe – prefabrykowane betonowe elementy rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni.

1.4.2. Ława – betonowa warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

1.4.3. Opór – beton na zewnętrznej stronie krawężnika.

1.4.4. Podsypka – warstwa wyrównawcza z zaprawy cementowo-piaskowej ułożona bezpośrednio na ławie.

1.4.5. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne" punkt 5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową , Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

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

2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Krawężniki betonowe drogowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1340.

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. Każdy typ materiału (krawężników, betonu na ławę, cementu, piasku, masy zalewowej) powinien posiadać dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

2.3. Krawężniki betonowe

Do wykonania robót należy użyć krawężniki betonowe, gatunku I. Krawężniki powinny być wykonane z betonu, spełniającego wymagania:

<table>
<tr><th>Lp.</th><th>Cecha</th><th>Metoda pomiaru wg załącznika normy</th><th colspan="4">Wymagania</th></tr>
<tr><td>1.</td><td colspan="5">Kształt i wymiary</td></tr>
<tr><td>1.1.</td><td>Wartości dopuszczalnych odchyłek wymiarów nominalnych w mm zadeklarowanych przez producenta wynoszą:</td><td>C</td><td colspan="2">Dla długości ±1% z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 4mm i nie więcej niż 10mm
Dla powierzchni ±3% z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3mm i nie więcej niż 5mm
Dla innych części (np. szerokość, wysokość) ±5% z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3mm i nie więcej niż 10mm</td><td colspan="2">Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru krawężnika nie powinna przekraczać 5mm</td></tr>
<tr><td>1.2.</td><td>Dla powierzchni określonych jako płaskie i dla krawędzi określonych jako proste dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości wynoszą:
Długość pomiarowa w mm
300 mm
400 mm
500 mm
800 mm</td><td>C</td><td colspan="4">

±1,5
±2,0
±2,5
±4,0</td></tr>
<tr><td>2.</td><td colspan="5">Właściwości fizyczne i mechaniczne</td></tr>
<tr><td>2.1.</td><td>Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, oznaczenie D)</td><td>D</td><td colspan="4">Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤1,0 kg/m^2, przy czym każdy pojedynczy wynik<1,5 kg/m^2</td></tr>
<tr><td>2.2.</td><td>Wytrzymałość charakterystyczna na zginanie:</td><td>F</td><td colspan="4">Wytrzymałość charakterystyczna na zginanie nie powinna być mniejsza niż wartość odpowiadająca danej klasie:
Klasa | Oznaczenie | Wytrzymałość charakterystyczna | Wytrzymałość minimalna
2 | T | 5,0 | 4,0</td></tr>
<tr><td>2.3.</td><td>Odporność na warunki atmosferyczne – nasiąkliwość (oznaczenie B)</td><td>E</td><td colspan="4">Żaden z krawężników nie powinien mieć nasiąkliwości większej niż 6% dla klasy 2</td></tr>
<tr><td>2.4.</td><td>Odporność ma ścieranie</td><td>G i H</td><td colspan="4">Pomiar wykonany na tarczy
Klasa | Oznaczenie | Szerokiej ściernej, wg zał. G normy – bad. podstawowe | Boehmego, wg zał. H normy – badanie alternatywne
4 | I | ≤20 mm | ≤18000 mm^3/5 000 mm^2</td></tr>
<tr><td>2.5.</td><td>Odporność na poślizg/poślizgnięcie</td><td>I</td><td colspan="4">krawężniki betonowe wykazują zadowalającą odporność na poślizg/poślizgnięcie pod warunkiem że ich cała górna powierzchnia nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni.</td></tr>
<tr><td>3.</td><td colspan="5">Aspekty wizualne</td></tr>
<tr><td>3.1.</td><td>Wygląd</td><td>J</td><td colspan="4">a) krawężnik nie powinien mieć rys, odprysków, rozwarstwień
b) ewentualne wykwity nie są uważane za istotne</td></tr>
<tr><td>3.2</td><td>Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)</td><td></td><td colspan="4">ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne</td></tr>
</table>

- klasa nie niższa niż C25/30 wg PN-EN 206,

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-EN 1340.

W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań.
Na łukach należy stosować krawężniki łukowe, o promieniu zgodnym z dokumentacją projektową.

2.4. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- 1:3 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5 PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12620,
- 1:3 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32,5 według PN-EN 197-1 i z piasku wg PN-EN 12620.

2.5. Materiały na ławę krawężnika z oporem

Materiał na ławy wg PN-EN 206:
– pod krawężniki betonowe – beton C16/20,

2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Krawężniki powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu według BN-88/6731-08.

Kruszywa należy magazynować w pryzmach na dobrze odwodnionym, utwardzonym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Do wytwarzania betonu na ławy z oporem:

- wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,
- samochody samowyładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.4.

4.2. Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. W trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z normą BN-88/6775-03/01.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Transport cementu wg BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonania krawężników należy je wytyczyć zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Koryto pod ławę należy wykonać o wymiarach umożliwiających ustawienie szalunku. Dno wykonanego wykopu powinno być wyrównane, z odpowiednim spadkiem podłużnym zgodnym z Rysunkiem i zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97.

5.3. Wykonanie ławy betonowej i ustawienie krawężnika

5.3.1. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Szalunki z desek grubości 25-32mm, powinny być wykonane pod ławy i opory. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-63/B-06251. Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonywane co 50m i wypełniane masą zalewową wg pkt 2.6.

5.3.2. Na wykonanej ławie betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową i przy sznurach ustawić krawężniki betonowe do wymaganych rzędnych wysokościowych. Podsypka cementowo-piaskowa powinna mieć wytrzymałość po 7 dniach nie mniejszą niż 10MPa, po 28 dniach nie mniejszą niż 14MPa.

Na łukach należy stosować krawężniki łukowe, o promieniu zgodnym z dokumentacją projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 5.

6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

6.2.1. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą.

Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.

b) Wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości ± 10% wysokości projektowanej,
- dla szerokości ± 10% szerokości projektowanej.

c) Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

d) Zagęszczenie ław.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m.

e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.2.2. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1cm 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,

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1mb (metr) wykonanego krawężnika wraz z wykonaniem ławy betonowej z oporem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.
Cena jednostki obmiarowej wykonanego krawężnika betonowego wraz z ławą betonową z oporem obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę i ustawienie szalunku,
- wykonanie ławy,
- wykonanie szczelin dylatacyjnych w ławach z wypełnieniem masą zalewową
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej na ławie z oporem,
- zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
2. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
3. PN-EN 12620 Kruszywa do betonów
4. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
5. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
6. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
7. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
8. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.

10.2. Inne dokumenty

1. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych" (KPED) - Transprojekt-Warszawa, 1979 i 1982 **r**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-08.02.01. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej o grubości 8cm, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

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

- kostki betonowej szarej 20x20 grubości 8cm (chodniki) na podsypce cementowo -piaskowej 1:3 o grubości 3cm
- kostki betonowej ciemnej 20x20 grubości 8cm (zjazdy) na podsypce cementowo -piaskowej 1:3 o grubości 3cm

z lokalizacją według Dokumentacji Projektowej.

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 i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

2.2.1. Norma

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest zgodność z normą PN-EN 1338.

2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste.

Maksymalne wklęśnięcia i wypukłości wynoszą:

- przy długości pomiarowej 300 mm maks. wypukłość 1,5 mm, wklęsłość 1,0 mm;
- przy długości pomiarowej 400 mm maks. wypukłość 2,0 mm, wklęsłość 1,5 mm;

Tolerancje wymiarowe dla kostki betonowej wynoszą:

- na długości ± 2 mm,
- na szerokości ± 2 mm,
- na grubości ± 3 mm.

2.2.3. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu: a) wytrzymałość charakterystyczna [MPa] b) pojedynczej kostki [MPa] c) obciążenie niszczące pojedynczej kostki [N/mm]	 ≥3,6 ≥2,9 ≥250
2	Nasiąkliwość wodą, wartość średnia nie większa niż [%]	≤6
3	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających, po 28 cyklach –ubytek masy [kg/m^2]: a) wartość średnia b) pojedynczy wynik	 ≤1 ≤1,5
4	Ścieralność badana metodą szerokiej tarczy ściernej [mm]	≤20

2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

2.3.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5 N". Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1.

2.3.2. Kruszywo do betonu

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620:2004. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w recepcie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

2.3.3. Woda

Woda powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 1008:2004.

2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli. Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt

Małe powierzchnie zjazdów i miejsc postojowych z kostki brukowej wykonuje się ręcznie. Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.
Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe powinny być układane warstwowo na palecie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Podłoże pod zjazdy i miejsca postojowe

Podłoże pod ułożenie kostki na podsypce cementowo–piaskowej powinno być wykonane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie".

5.3. Podsypka

Na podsypkę należy stosować mieszankę cementowo-piaskową grubości 3cm. Materiał powinien zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

5.4. Układanie nawierzchni z kostki betonowej

Kostkę układa się na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3cm w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej rządnej chodników i zjazdów, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni zjazdów i miejsc postojowych.

Do ubijania wykonanej nawierzchni z kostki betonowej stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża

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

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla głębokości podłoża:

- o szerokości do 3 m: ± 1 cm,
- o szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm,
- szerokości podłoża: ± 5 cm.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej SST.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania zjazdów i miejsc postojowych.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.4 niniejszej SST:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty wzór i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łatą co najmniej raz na każde 50m^2 ułożonej nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 10mb nawierzchni. Dopuszczalny prześwit pod łatą 4m nie powinien przekraczać 1,0cm.

6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 20m.
Odchylenia od projektowanej niwelety nawierzchni w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 1cm.

6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomicą, co najmniej raz na każde 50m2 nawierzchni i w miejscach wątpliwych. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą ± 0,3%.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki brukowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zabezpieczenie terenu robót,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- sprawdzenie i ewentualnie wyprofilowanie i dogęszczenie podłoża nawierzchni,
- wykonanie podsypki mieszanki cementowo-piaskowej 1:3 grubości 3cm,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin piaskiem,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
2.	PN-EN 206-1 :2003	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
3.	PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.
4.	PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
5.	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
6.	BN-68/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-08.02.07. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna SST stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych jak w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

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

- zjazdów z kostki kamiennej 18/20 (materiał z odzysku na podsypce cementowo-piaskowej 1:3 grubości 3cm,

Szczegółowa lokalizacja nawierzchni z kostki kamiennej podana jest w dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 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 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Kostka kamienna

Do wykonania zjazdów i umocnień należy stosować kostkę kamienną nieregularną starożytecznę.

2.3. Kostka kamienna – wymagania

2.3.1. Kształt i wymiary

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu.

Odchylenia od nominalnych wymiarów powierzchni muszą być zgodne z wymogami tablicy 1 wg normy PN-EN 1342.

Odchyłki od nominalnej grubości muszą odpowiadać klasie T2 zgodnie z normą PN-EN 1342.

2.3.2. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe kostki kamiennej

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone.

Odporność na zamrażanie/rozmrażanie musi odpowiadać klasie 1 oznaczonej znakiem F1.

Odporność na poślizg powierzchni niepolerowanej USRV powinna być nie mniejsza niż 50.

Wytrzymałość na ściskanie (wg EN 1926), odporność na ścieranie (PN-EN 1342) oraz nasiąkliwość winny być zadeklarowane przez producenta.

2.3.3. Składowanie kostki

Kostkę nieregularną można składować w pryzmach. Wysokość pryzm nie powinna przekraczać 1m.

2.4. Piasek

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620.

2.5. Kruszywo

Kruszywo do spoinowania kostki powinno spełniać wymagania PN-EN 12620

2.6. Cement

Cement stosowany do podsypki cementowej powinien być cementem portlandzkim klasy „32,5 N”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.7. Woda

Woda powinna być odmiany „1" i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarek do wytwarzania zapraw,
- ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- wibratorów płytowych,
- drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport kostki kamiennej

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi. Kostkę rzędową należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Ładowanie ręczne kostek powinno być wykonywane bez rzucania. Przy użyciu przenośników taśmowych, kostki regularne i rzędowe powinny być podawane i odbierane ręcznie.

Kostkę należy ustawiać w stosy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Piasek można przewozić dowolnym środkiem transportowym w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Koryto pod nawierzchnię

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D-04.01.01 „Korytowanie wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża".

Wskaźnik zagęszczenia podłoża w korycie nie może być mniejszy od 0,97 pod chodnikami i 1,0 pod ciągami jezdnymi według normalnej metody Proctora.

5.3. Podsypka cementowo-piaskowa

Do wykonania podsypki cementowo-piaskowej należy użyć piasku, cementu i wody w odpowiednich proporcjach i o grubościach określonych w Dokumentacji Projektowej.

Odmierzanie składników objętościowe przy wykonaniu podsypki na budowie lub wagowe w wytwórni.

Wytwarzanie podsypki cementowo-piaskowej polega na wymieszaniu w odpowiednich proporcjach w/w składników mechanicznie lub ręcznie.

Przed wbudowaniem podsypki należy sprawdzić profil podłoża i w miarę potrzeby należy go uzupełnić. Podsypkę rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie. W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni, podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się.

Podsypkę należy rozścielać warstwami. Grubość podsypki powinna być zgodna z projektem. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym. Po rozścieleniu podsypki i jej wyrównaniu do wymaganego profilu należy przystąpić do jej zagęszczenia przy pomocy wibratorów powierzchniowych lub walców statycznych samojezdnych o masie całkowitej 4-6ton. Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.4. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

Kostkę można układać w desenie rzędowe proste. Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostka powinna być po ułożeniu dobrze ubita. Kostki pęknięte powinny być wymienione na całe.

5.5. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin powinno być wykonane po ubiciu kostki. Przy układaniu nawierzchni z kostki na podbudowie betonowej - na podsypce cementowo-piaskowej z zalaniem spoin zaprawą cementową, szczeliny dylatacyjne warstwy jezdnej należy wykonywać nad szczelinami podbudowy. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm. Szczeliny dylatacyjne wypełnić masą zalewową.

Wypełnienie spoin zaprawą cementową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.6,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementową powinna wynosić około 5 cm,

zaprawa cementowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

5.6. Umocnienie wlotu/wylotu brukiem kamiennym

Umocnienie polega na ułożeniu kostki kamiennej gr. 10/11cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:3, gr. 10cm. Podłoże pod umocnienie stanowi wykonana skarpa oraz dno rowu.

Podłoże przed rozpoczęciem układania umocnienia powinno zostać odpowiednio wyprofilowane i dogęszczone. W przypadku gdy nie jest możliwe użycie zagęszczarek płytowych, należy użyć ubijaków ręcznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy nawierzchni z kostki kamiennej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Badania powinny obejmować:

- badania kostek kamiennych, które należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1342.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy wykonywać następujące badania kontrolne:

- sprawdzenie wykonania koryta wg pkt 5.2, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla głębokości koryta:
  - o szerokości do 3m: ± 1cm,
  - o szerokości powyżej 3m: ± 2cm,
  - szerokości koryta: ± 2cm – na odcinkach o kształtach regularnych.
- sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych i porównaniu z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie ułożenia nawierzchni z kostki kamiennej,

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

Równość nawierzchni sprawdza się co najmniej 3 razy odtwarzanej, ułożonej nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 30m. Prześwit pomiędzy nawierzchnią i przyłożoną trzymetrową łatą nie powinien przekraczać 1,0cm.

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 30m.

Odchylenia od projektowanej niwelety w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 2cm.

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomicą nie rzadziej niż co 30m. Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu wynoszą ± 0,3%.

6.5. Kontrola wykonania umocnienia skarpy i dna rowu w rejonie wlotu i wylotu przepustu

W czasie wykonywania umocnienia skarpy i dna rowu kostką kamienną należy przeprowadzić kontrolę grubości podsypki, oględzin zewnętrznych umocnionej powierzchni, jej równości, sprawdzenia dokładności wypełnienia umacnianej powierzchni kostką oraz spoinowania.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $1m^2$ (metr kwadratowy) :

- wykonanej nawierzchni zabruków z kostki kamiennej
- umocnienia wlotów/wylotów przepustu kostką kamienną na podsypce cementowo-piaskowej

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena obmiarowa jednostki obmiarowej

Cena obmiarowa wykonania 1m² nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej wraz z zagęszczeniem,
- ułożenie nawierzchni z kostki kamiennej z wypełnieniem spoin i pielęgnacją,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 1342	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenia zwięzłość)
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
PN-B-11100	Materiały kamienne. Kostka drogowa
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-B 11112	Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-08.03.01. OBRZEŻA BETONOWE

1. WSTĘP

1. 1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem obrzeży betonowych, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1. 2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1. 3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót wymienionych jak we wstępie w zakresie wykazanym w Dokumentacji Projektowej i obejmują ustawienie obrzeża chodnikowego betonowego wibroprasowanego 8x30x100cm(75cm) na ławach z betonu C16/20.

1. 4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami podanymi w SST D-00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

1.4.1. Obrzeża chodnikowe – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

1. 5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00. “Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-00.00.00. “Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

2.2.1. Obrzeża chodnikowe betonowe 8x30x100cm według PN-EN 1340, BN-80/6775-03/04 i BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/01
2.2.2. Piasek do wykonania podsypki 1:3 według PN-EN-12620
2.2.3. Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej według PN-B-06711
2.2.4. Woda do betonu według PN-EN 1008
2.2.5. Cement portlandzki według PN-EN 197-1
2.2.6. Beton na ławę C 16/20 według PN-EN 206-1
2.2.7. Kruszywo do betonu według PN-EN-12620

2.3. Obrzeża betonowe

Do wykonania robót należy użyć obrzeża betonowe, gatunku I. Obrzeża powinny być wykonane z betonu, spełniającego wymagania:

- klasa nie niższa niż C25/30 wg PN-EN 206-1,
- nasiąkliwość nie większa niż 6% PN-EN 1340,
- mrozoodporność zgodnie z normą PN-EN 1340,
- ścieralność zgodnie z normą PN-EN 1340.

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości ± 3mm,
- dla szerokości i długości ± 8mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-B-10021.

2.4. Składowanie

Obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków. Należy je układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej 2,5x5cm i długości minimum o 5cm większej niż szerokość obrzeża.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków i frakcji (grupy frakcji). Zawartość pyłów w kruszywie nie może przekraczać 3%.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00.“Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Rodzaje sprzętu

Roboty związane z wykonaniem obrzeży będą wykonywane ręcznie, przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego:

a) betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
b) wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów podano w SST D-00.00.00. “Wymagania ogólne” pkt 4. Środki transportu podlegają akceptacji Inżyniera.

4.2. Transport obrzeży betonowych

Obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowej. Obrzeża należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Zaleca się transportować obrzeża na paletach transportowych producenta.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w SST D-00.00.00. “Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Należy wytyczyć linię obrzeża zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2.2. Wykonanie koryta

Koryto pod ławę należy wykonać zgodnie z PN-S-02205 [1]. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,98 według normalnej metody Proctora.

5.2.3. Wykonanie ławy pod obrzeże

Ławy z betonu C116/20 z oporem wykonuje się w szalowaniu, którego rodzaj należy uzgodnić z Inżynierem. Prace przy ławach należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-64/B-8845-02. Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonywane co 50m. Beton C16/20 należy rozkładać warstwami i zagęścić mechanicznie lub ręcznie z wyrównaniem, betonowanie wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1.

Wymiary ław szczegółowo przedstawiono w Dokumentacji Projektowej.

5.2.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Obrzeża należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem zgodnym z ustaleniami Dokumentacji Projektowej. Na wykonanej ławie betonowej należy ustawić obrzeże na warstwie podsypki cementowo-piaskowej 1:3 o grubości 2cm. Od strony zewnętrznej ścianę obrzeża obsypać gruntem i ubić. Szerokość spoin pomiędzy obrzeżami nie powinna przekraczać 1cm. Szczeliny po oczyszczeniu wypełnić całkowicie zaprawą cementowo-piaskową, zaprawę pielęgnować wodą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Ocena jakości obrzeży

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji atesty producentów materiałów przeznaczonych do ustawienia obrzeży chodnikowych.

Obrzeża betonowe chodnikowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1340 oraz posiadać atest producenta. Powierzchnia obrzeży powinna być bez rys, pęknięć i ubytków, krawędzie winny być równe i proste, tekstura i barwa powierzchni jednorodna. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży wynoszą: na długości ± 8mm, na szerokości i wysokości ± 3mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w odnośnych normach.

6.3. Sprawdzenie koryta pod ławę i obrzeża chodnikowe

Sprawdzenie polega na kontroli wskaźnika zagęszczenia gruntu w dnie wykopu, z tolerancją ±2% w stosunku do wymaganego oraz sprawdzeniu szerokości dna wykopu z tolerancją ±2cm.

6.4. Sprawdzenie wykonania ław

Sprawdzeniu podlega: zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową: profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą, dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1cm na każde 100m ławy;

a) wymiary ławy – sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m, tolerancje wynoszą: dla wysokości ± 10% wysokości projektowanej; dla szerokości ± 10% szerokości projektowej /min. 2 punkty dla ław krótszych od 100m;
b) równość górnej powierzchni ławy: równość powierzchni sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100m, trzymetrowej łaty; prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożona łatą nie może przekraczać 1cm.
c) odchylenie linii ławy od projektowanego kierunku nie może przekraczać ±2cm na każde 100m wykonanej ławy.

6.5. Sprawdzenie ustawienia obrzeży chodnikowych

Sprawdzeniu podlega:

a) odchylenie dopuszczalne linii obrzeży w planie (± 2cm na każde 100m),
b) odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeża (± 1cm na każde 100m) w stosunku do wymagań Dokumentacji Projektowej,
c) dokładność wypełnienia spoin, sprawdzane co 10m – wymagane jest całkowite wypełnienie na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" w pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego wraz z wykonaniem ławy betonowej z oporem. Obmiar przeprowadza się na budowie mierząc wykonaną ilość metrów obrzeży chodnikowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem wykazanych tolerancji dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu należy prowadzić w miarę postępu robót, kontrolując jakość robót w sposób podany w punkcie 6. Odbiory częściowe i końcowe zgodnie z zasadami podanymi w SST D-00.00.00.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

a) wykonanie koryta,
b) wykonanie ławy,
c) wykonanie podsypki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne warunki płatności podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej wykonanego obrzeża wraz z ławą obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym między innymi:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę i ustawienie szalunku,
- wykonanie ławy,
- wykonanie szczelin dylatacyjnych w ławach z wypełnieniem masą zalewową
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie obrzeży na podsypce cementowo-piaskowej na ławie betonowej,
- wykonanie szczelin dylatacyjnych w ławach z wypełnieniem masą zalewową,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża gruntem z jego ubiciem,
- wypełnienie spoin obrzeży zaprawą cementową,
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1) PN-S-02205	"Drogi samochodowe - Roboty ziemne – Wymagania ogólne"
2) PN-EN 12620	"Kruszywo do betonów".
3) PN-EN-12620	"Kruszywa do betonu".
4) PN-EN 197-1	"Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku".
5) 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"
6) PN-EN 206-1	„Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność"
7) BN-B-11113	"Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek"
8) BN-B-11111	"Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do drogowych. Żwir i mieszanka"
9) PN-80/B-10021	"Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych"
10) BN-80/6775-03/01	"Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania"
11) BN-80/6775-03/04	"Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża"
12) PN-EN 1340	Krawężniki betonowe Wymagania i metody badań.

10.2 Inne dokumenty

1) "Katalog powtarzalnych elementów drogowych" (KPED) Transprojekt-Warszawa 1982 r.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-08.05.01. ŚCIEKI DROGOWE BETONOWE PREFABRYKOWANE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem ścieku drogowego betonowego prefabrykowanego w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścieku z betonowych korytek prefabrykowanych 60x50x15 cm, na podsypce cementowo-piaskowej 1:3 grubości 2 cm i ławie z betonu C16/20 zgodnie z lokalizacją według Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ściek krawędziowy – element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej) usytuowany przy krawędzi jezdni.

1.4.2. Ława – betonowa warstwa nośna służąca do umocnienia elementu ściekowego oraz przenosząca obciążenie prefabrykatu na grunt.

1.4.3. Opór – beton na zewnętrznej stronie elementu prefabrykowanego.

1.4.4. Podsypka – warstwa wyrównawcza z zaprawy cementowo-piaskowej ułożona bezpośrednio na ławie.

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM-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 SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 2.

10.1. Stosowane materiały

Do ustawienia obrzeży na ławie betonowej przewiduje się użycie:

- korytka betonowe ściekowe 60x50x15 cm – gat. 1, jednowarstwowe,
- mieszanka betonowa C12/15 na ławę betonową,
- podsypka cementowo-piaskową 1:4 i zaprawa cementowa,
- deskowanie systemowe lub deski iglaste obrzynane III kl. do wykonania deskowania ławy,
- woda.

10.2. Prefabrykowane elementy betonowe – wymagania techniczne wg PN-EN 1340

Prefabrykowane elementy betonowe powinny być wykonane jako wibroprasowane, z betonu klasy nie niższej niż C25/30. Klasa betonu powinna pozwolić na spełnienie poniższych wymagań:

- nasiąkliwość – wartość średnia ≤ 5% (zgodnie z pismem Dyrektora Generalnego GDDKiA, nr GDDKiA-DT-WM-zk-520/10/10 z dnia 06.08.2010r.)
- odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających – klasa 3 (D), ubytek masy po badaniu zamrażania / rozmrażania – wartość średnia ≤ 1,0 kg/m^2, przy czym żaden pojedynczy wynik > 1,5 kg/m^2,
- wytrzymałość na zginanie – min. klasa 2 (T), charakterystyczna wytrzymałość na zginanie ≥ 5,0 MPa; minimalna wytrzymałość na zginanie ≥ 4,0 MPa,

– odporność na ścieranie – min. klasa 4 (I), odporność na ścieranie wg met. w załączniku G ≤ 20 mm. Alternatywnie badanie można wykonać na tarczy Boehmego wg zał. H ≤ 18000 mm^3 / 5000mm^2.

Wymagania kształtów i wymiarów zgodne z PN-EN 1340. Wymiary nominalne powinny być zadeklarowane przez Producenta zgodnie z wymaganiami STWiORB.

Tabela 1. Wymagania kształtów i wymiarów

L.p.	*Badana cecha*	*Wymagania wg PN-EN 1340*	
1	Długość	±1% nie mniej niż (-4mm) i nie więcej niż (+10mm)	
2	Wymiary powierzchni za wyjątkiem promienia	±3% nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+5)mm	
3	Pozostałe wymiary	±5% nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+10)mm	
4	Płaskość i prostoliniowość	Długość pomiarowa w mm	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości w mm
		300	±1,5
		400	±2,0
		500	±2,5

2.2. Materiały na ławę ścieku prefabrykowanego z oporem

Na ławę pod elementy prefabrykowane ścieku należy zastosować beton C16/20 spełniający wymagania normy PN-EN 206+A1:2016-12. Podstawowe parametry mieszanki betonowej:

– konsystencja mieszanki betonowej: V2 wg PN-EN 12350-3:2009 lub S1 wg PN-EN 12350-2:2009,
– min. wytrzymałość charakterystyczna betonu:
  - f c,cube = 20 N/mm2 wg PN-EN 12390-3: 2009 – dla betonu C16/20,
– nasiąkliwość betonu: 5% wg PN-B-06250:1988.

Do wykonywania mieszanki betonowej na ławy należy stosować materiały:

– cement klasy 32,5 N lub R, rodzaju CEM I, CEM II, lub CEM III, wg PN-EN 197-1:
– kruszywo naturalne lub kruszywo z recyklingu betonu frakcji powyżej 4mm, lub połączenie powyższych kruszyw. Udział kruszyw z recyklingu w gotowej mieszance mineralnej nie może przekroczyć 30%.
– woda do produkcji mieszanki betonowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną.

Wymagania wobec kruszywa, oparte są na specyfikacji zgodnej z normą PN-EN 13620+A1:2010

2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową gr. 2 cm:

- 1:3 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5 PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12620+A1,

Zawartość pyłów w kruszywie nie może przekraczać 3%.

2.4. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Bitumiczna masa zalewowa na gorąco do wypełnienia szczelin dylatacyjnych powinna spełniać wymagania normy PN-B-24005 lub posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Krawężniki powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu według BN-88/6731-08.

Kruszywa należy magazynować w pryzmach na dobrze odwodnionym, utwardzonym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków i frakcji (grupy frakcji).

Masę zalewową należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cem.-piask.,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01 [9], transport cementu według BN-88/6731-08.

Wyprodukowana mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć jego oś zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Koryto pod ławę należy wykonać o wymiarach umożliwiających ustawienie szalunku. Dno wykonanego wykopu powinno być wyrównane, z odpowiednim spadkiem podłużnym zgodnym z dokumentacją zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia minimum 0,98.

5.3. Wykonanie ławy betonowej i ustawienie elementów prefabrykowanych

5.3.1. Ławy z betonu C12/15 z oporem wykonuje się w szalowaniu, którego rodzaj należy uzgodnić z Inżynierem. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-63/B-06251. Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonywane co 50m i wypełniane bitumiczną masą zalewową podgrzaną do temperatury 150-170 st.C wg pkt 2.4.

Wymiary ław szczegółowo przedstawiono w Dokumentacji Projektowej.

5.3.2. Na wykonanej ławie betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową 1:3 grubości 2cm i przy sznurach ustawić prefabrykaty betonowe do wymaganych rzędnych wysokościowych. Podsypka cementowo-piaskowa powinna mieć wytrzymałość po 7 dniach nie mniejszą niż 10MPa, po 28 dniach nie mniejszą niż 14MPa.

5.2.3. Spoiny na złączach prefabrykatów po dokładnym oczyszczeniu wypełnić zaprawą cementową, a następnie zatrzeć na gładko powierzchnię styków. Szerokość spoin nie powinna być większa od 1cm. Spoiny należy pielęgnować wodą. Zaprawa cementowa powinna mieć wytrzymałość po 28 dniach nie mniejszą niż 20MPa. Co każde 50m szczeliny powinny być wypełnione masą zalewową wg wymagań pkt 2.4. nad szczeliną dylatacyjną ławy betonowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieku i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót

Wykonawca jest zobowiązany do systematycznej kontroli prowadzonych robót. Kontrola powinna obejmować:

a) wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową,
b) prawidłowość przygotowania koryta,
c) prawidłowość ustawienia szalunków pod ławy betonowe (wysokościowo i w planie),
d) zagęszczenie betonu,
e) wymiary wykonanej ławy (pomiar w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m ławy, minimum na początku i końcu ławy dla ław krótszych od 100m),
f) wysokość posadowienia prefabrykatów (pomiar j.w.),
g) odchylenie linii prefabrykatów w planie (pomiar j.w.),
h) dokładność wypełnienia spoin (sprawdzenie min. 1 raz na 10m),
i) równość górnej powierzchni prefabrykatów,
j) badania wytrzymałości na ściskanie na wyciętych z gotowego elementu próbkach sześciennych o minimalnym wymiarze boku 10cm według PN-B-06250 – 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,
k) badania nasiąkliwości betonu na próbkach o nieregularnym kształcie wyciętych z gotowego elementu wg PN-06250 - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,
l) badania odporności betonu na działanie mrozu według PN-B-06250 i w przypadkach wątpliwych,
m) badania ścieralności betonu na tarczy Boehmego według PN-B-04111 – 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych.
n) kontrolę wizualną wbudowanych krawężników pod kątem nierówności i ich uszkodzeń.

Wykonywane badania, pomiary, atesty i orzeczenia laboratoryjne o materiałach winny być przez Wykonawcę rejestrowane i gromadzone celem przedstawienia Inżynierowi w trakcie odbiorów, bądź na jego życzenie.

6.4. Sprawdzenie wykonania ścieku

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

a) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,
b) wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
c) grubość podsypki, sprawdzana co 100m, która może się różnić od grubości projektowanej o ± 1cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych wraz z wykonaniem ławy betonowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykop pod ławę,
- wykonana ława,
- wykonana podsypka.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych wraz z ławą betonową obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławy,
- wykonanie szalunku dla ław betonowych z oporem,
- wykonanie ław pod ułożenie prefabrykatów,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie prefabrykatów ścieku z wypełnieniem spoin,
- pielęgnacja wodą zaprawy w spoinach,
- zalanie szczelin i miejsc styków bitumiczną masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany prefabrykatu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe - Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
2. PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
4. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
5. PN-EN-197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
6. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
7. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
8. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
9. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
10. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.
11. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.
12. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
13. PN-EN 1338 Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań
14. PN-EN 1339 Betonowe płyty chodnikowe. Wymagania i metody badań

10.2. Inne dokumenty

12. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987.
13. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-08.05.03. ŚCIEKI ULICZNE Z KOSTKI KAMIENNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem rolki z kostki kamiennej w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych jak w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścieków przykrawężnikowych z kostki kamiennej 18/20 (materiał z odzysku) w jednym rzędzie lub w dwóch rzędach na podsypce cementowo-piaskowej 1:3 gr. 2cm oraz ławie z betonu C16/20 gr. 15cm.

Ścieki ustawiane będą według lokalizacji przedstawionej Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z podanymi w SST D-00.00.00. pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-00.00.00. “Wymagania ogólne” pkt 2.

2.1. Rodzaje materiałów

2.1.1. Kostka kamienna według PN-EN 1342,
2.1.2. Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej według PN-EN-12620
2.1.3. Woda do betonu według PN-EN 1008
2.1.4. Cement portlandzki według PN-EN 197-1

2.2. Kostka kamienna

2.2.1. Kształt i wymiary

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu. Zaleca się wykorzystanie kostki kamiennej z odzysku.

W przypadku zastosowania kostki nowej powierzchnia górna powinna być cięta (obrabiana mechanicznie poprzez piłowanie tarczą diamentową). Górna krawędź kostki nie może być łupana. Odchylenia od nominalnych wymiarów powierzchni muszą być zgodne z wymogami tablicy 1 wg normy PN-EN 1342. Odchyłki od nominalnej grubości muszą odpowiadać klasie.

2.2.2. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe kostki kamiennej

Odporność na zamrażanie/rozmrażanie musi odpowiadać klasie 1 oznaczonej znakiem F1.

Odporność na poślizg powierzchni niepolerowanej USRV powinna być nie mniejsza niż 50.

Wytrzymałość na ściskanie (wg EN 1926), odporność na ścieranie (PN-EN 1342) oraz nasiąkliwość winny być zadeklarowane przez producenta.

2.3.3. Składowanie kostki

Kostkę nieregularną można składować w pryzmach. Wysokość pryzm nie powinna przekraczać 1m.

2.4. Materiały na wypełnienia szczelin pomiędzy kostkami

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- 1:3 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32,5 według PN-EN 197-1 i z piasku wg PN-EN 12620.

Woda powinna być wymaganiom zgodna z wymaganiami PN-EN 1008.

2.5. Taśmy uszczelniające do uszczelnień ściek/warstwa ścieralna

Do uszczelnień należy stosować asfaltowo-kauczukowy kit, produkowany w profilowanych taśmach o odpowiedniej szerokości i grubości ok.10mm. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (-30^{o}C do temp. układanej masy), dobrą przyczepnością do powierzchni bitumicznych. Materiał ten powinien ponadto wykazywać odporność

na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

Taśmy powinny posiadać aprobatę techniczną wydana przez uprawniona jednostkę.

Ponadto należy spełnić wszystkie wymagania dotyczące taśm uszczelniających zawarte w Wytycznych Technicznych WT-2 2016 – część II.

2.6. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Bitumiczna masa zalewowa na gorąco do wypełnienia szczelin dylatacyjnych powinna spełniać wymagania normy BN-74/6771-04 i posiadać aprobatę techniczną IBDiM

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Kostki kamienne powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach.

Kruszywa należy magazynować w pryzmach na dobrze odwodnionym, utwardzonym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków i frakcji (grupy frakcji). Cement należy przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące wg BN-88/6731-08. Taśmy uszczelniającą przechowywać w oryginalnych opakowaniach.

3. SPRZĘT

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

3.1. Sprzęt do wykonania ścieku

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

a) betoniarek do wytwarzania zapraw
b) wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport kostki kamiennej

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi. Kostkę rzędową należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Ładowanie ręczne kostek powinno być wykonywane bez rzucania. Przy użyciu przenośników taśmowych, kostki regularne i rzędowe powinny być podawane i odbierane ręcznie.

Kostkę należy ustawiać w stosy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Piasek można przewozić dowolnym środkiem transportowym w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.1. Ława

Ławę betonową pod ściek będzie stanowiła warstwa podbudowy zgodnie z D-04.06.02

5.2. Ułożenie ścieku z kostki kamiennej

Ściek należy ułożyć na uprzednio przygotowanej podsypce cementowo-piaskowej grubości 2cm. Kostkę należy układać ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich. Ściek z kostki układany przy krawężnikach w przekroju składa z dwóch rzędu lub jednego rzędu kostki (zgodnie z Dokumentacją Projektową). Spadek podłużny ścieku powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową. Należy zwrócić uwagę, aby powierzchnia układanej na płask kostki była równa. Szerokość spoin powinna wynosi 2-7mm. Po ułożeniu kostki spoiny po dokładnym oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementową, następnie zatrzeć na gładko powierzchnię styków.

Zaprawa cementowa powinna mieć wytrzymałość po 28 dniach nie mniejszą niż 20MPa. Co każde 50m szczeliny powinny być wypełnione masą zalewową wg wymagań podanych w pkt 2.6.

Wykonawca jest zobowiązany do dokładnego oczyszczenia nawierzchni z wszelkich zanieczyszczeń. Należy zwrócić uwagę na wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej szerokości ścieku z kostki.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Badania w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały powinny posiadać dokumenty potwierdzające ich jakość na podstawie przeprowadzonych badań zgodnie z punktem 2.1.niniejszej SST.

6.2. Sprawdzenie wykonania ścieku

Przy wykonywaniu ścieku badaniu podlegają:

a) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o ±1cm na każde 100m wykonanego ścieku,
b) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą 4m,
c) wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru wykonanych jest 1m (metr) wykonanego ścieku.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega wykop.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej wykonania robót objętych niniejszą SST obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- roboty pomiarowe,
- wykonanie koryta pod ściek,
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie zaprawy cementowej
- ułożenie ścieku z wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową oraz szczelin dylatacyjnych bitumiczną masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany ścieku gruntem,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
2. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dot. cementu powszechnego użytku.
3. BN-88/B-6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
4. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
5. PN-EN-1008 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
6. PN-EN-206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
7. PN-EN 1342 Kostka z naturalnego kamienia do zewnętrznych nawierzchni drogowych – wymagania i metody badań

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-09.01.01. ZIELEŃ DROGOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zieleni kompensacyjnej na działce 25/3, AM – 12, obręb Złotniki, w ramach rozbudową ulicy Ślęzoujście we Wrocławiu.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:
- zakładaniem i pielęgnacją trawników
- sadzeniem i przesadzeniem drzew ,krzewów.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.
1.4.2 materiał roślinny - sadzonki drzew, krzewów
1.4.3 forma pienna - forma drzew i niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 2,2-2,5 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną
1.4.4.forma krzewiasta - forma właściwa dla krzewów lub forma drzewa utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.
1.4.5 hydrożel -wielocząsteczkowe usieciowane i nierozpuszczalne polimery charakteryzujące się zdolnością pochłaniania wody oraz wpływające na poprawę właściwości fizycznych gleby, w postaci proszku lub granulatu

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 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 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące cechy:
- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w pryzmach nie przekraczających 2 m wysokości,
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

2.3. Ziemia kompostowa

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, fekaliów, kory drzewnej, chwastów, plewów), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w pryzmach, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu.

Kompost fekaliowo-torfowy - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie torfu z fekaliami i ściekami bytowymi z osadników, z osiedli mieszkaniowych.

Kompost fekaliowo-torfowy powinien odpowiadać wymaganiom BN-73/0522-01 [3], a torf użyty jako komponent do wyrobu kompostu - PN-G-98011 [1].

Kompost z kory drzewnej - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie kory zmieszanej z mocznikiem i osadami z oczyszczalni ścieków pocelulozowych, przez okres około 3-ch miesięcy. Kompost z kory sosnowej może być stosowany jako nawóz organiczny przy przygotowaniu gleby pod zieleń w okresie jesieni, przez zmieszanie kompostu z glebą.

2.4. Materiał roślinny sadzeniowy

2.4.1. Drzewa i krzewy

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z „Zaleceniami Jakościowymi Dla Ozdobnego Materiału Szółkarskiego" wydanymi przez Związek Szkółkarzy Polskich pod redakcją Jana Grąbczewskiego, w I wyborze, właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

drzewa

–system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
–pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte
–wysokość od szyi korzeniowej do podstawy korony 2,2m
–obwód pnia 14-16 cm

krzewy

krzewy z bryłą korzeniową, rozkrzewione min 5 pędów
parametry wysokościowe dla sadzonek zgodnie z opisem technicznym.

Wady niedopuszczalne:

–silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
–ślady żerowania szkodników,
–oznaki chorobowe,
–zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
–martwice i pęknięcia kory,
–uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,

2.5. Nasiona traw

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

przykładowy skład:
Życica trwała - 30%
Kostrzewa czerwona rozłogowa - 30%
Kostrzewa czerwona kepowa- 10%
Kostrzewa trzcinowa - 15%
Kostrzewa owcza - 15%

2.6. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania zieleni drogowej
Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni drogowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
–glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
–wału kolczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
–kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników,
–sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsiennicowej, koparki), a ponadto do pielęgnacji zadrzewień:
–pił mechanicznych i ręcznych,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport materiałów do wykonania nasadzeń
Transport materiałów do zieleni drogowej może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.
W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach.
Drzewa i krzewy mogą być przewożone wszystkimi środkami transportowymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarznięciem. Drzewa i krzewy po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe, należy je zadołować w miejscu ocienionym i nieprzewiewnym, a w razie suszy podlewać.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót
Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Trawniki
5.2.1. Wymagania dotyczące wykonania trawników
Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:
–teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
–przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną teren powinien być obniżony w stosunku do gazonów lub krawężników - jest to miejsce na ziemię urodzajną i kompost (ok. 2 do 3 cm),
–przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężnik powinien znajdować się 2 do 3 cm nad terenem,
–teren powinien być wyrównany i splantowany,
–ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą
–okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
--wysiew nasion w ilości 25g na1m2
--wysiane nasiona przykryć 1cm warstwą ziemi ogrodowej zmieszanej z 50% torfu
--gdy trawa osiągnie ok 5cm ,uwałować a po 2-3 dniach wykonać pierwsze koszenie
5.2.2. Pielęgnacja trawników
Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:
–koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm, min 7 razy w sezonie
–po każdym skoszeniu natychmiastowo usuwać skoszoną trawę

–ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
–koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
–chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.
Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:
–wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
–od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
–ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

5.3. Drzewa i krzewy

5.3.1. Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów

Drzewa należy sadzić w doły o wymiarach 1x1 m. Doły powinny być wykopane tuż przed sadzeniem roślin. Należy zaprawić je odpowiednią dla danego gatunku roślin ziemią lub czarnoziemem z dodatkiem hydrożelu. Dodając ziemię urodzajną należy dół podlać wodą i zamieszać drewnianym kołkiem do uzyskania mokrej masy. Po posadzeniu drzewa, przestrzeń pomiędzy bryłą a brzegiem dołu, należy wypełnić glebą urodzajną i ostrożnie ubić ziemię wokół bryły.

Drzewa należy sadzić w obniżeniu ok. 8 cm względem powierzchni gruntu, tak aby powstała naturalna misa o średnicy ok. 1 m, którą należy uzupełnić przekompostowaną, średniomieloną korą ogrodniczą (nie tworzyć mis poprzez usypywanie wałów ziemi na poziomie gruntu)

Drzewa wymagają palikowania, dlatego przed ustawieniem rośliny w dole należy dobrze umocować paliki – po 3 na każdą sztukę. Rozstawa palików powinna wynosić 60-70 cm. Powinny być wykonane z drewna drzew iglastych, impregnowanego ciśnieniowo i mieć średnicę mini. 8 cm oraz wysokość 2,5 m.

Drzewa należy przywiązać do palików w następujący sposób: należy wykonać podwójne wiązania stabilizacyjne. Każdy z trzech palików powinien być przywiązany do pnia drzewka oddzielnie, wiązanie górne podwójne (sztywne z połowic i miękkie) należy wykonać pod koroną drzewa; wiązanie dolne poczwórne (sztywne z połowic) – od powierzchni terenu do wys. 40 cm, stosując 1-2 cm przerwy między połowicami. Do wykonania wiązania miękkiego należy użyć taśmy elastycznej do palików.

Bezpośrednio po posadzeniu, nawet w deszczową pogodę, roślinę należy podlać dużą ilością wody, tak aby gleba osiadła (mini. 100 l/drzewo).
Przy zasypywaniu dołów należy zwrócić uwagę, by nie uszkodzić korzeni.

Krzewy należy sadzić w dołkach o 15 cm głębszych niż wysokość i 15 cm szerszych od bryły korzeniowej. Doły powinny być wykopane tuż przed sadzeniem roślin. Należy zaprawić je odpowiednią dla danego gatunku rośliny ziemią lub czarnoziemem i właściwym nawozem.

Łącząc ziemię urodzajną z nawozem należy dół podlać wodą i zamieszać drewnianym kołkiem, do uzyskania mokrej masy. Brzegi dołu należy spulchnić szpadlem. Materiał stanowiący wypełnienie wokół korzeni powinien być odpowiednio zagęszczony wodą w celu wyeliminowania pustych przestrzeni w glebie. Krzewy należy ustawiać w dole pionowo uważając, żeby korzenie nie wywijały się ku górze, a bryłę korzeniową umieścić tak, aby jej górna część znajdowała się na poziomie powierzchni gruntu. Bezpośrednio po posadzeniu rośliny należy obficie polać (tak dużą ilością wody, aby gleba osiadła).
Krzewy należy sadzić w lekko obniżonym gruncie (ok. 5 cm) a powierzchnię pod roślinami trzeba wyściółkować przekompostowaną, średniomieloną korą ogrodniczą (warstwa minimum 5 cm).

5.3.3. Pielęgnacja po posadzeniu

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym polega na:

<u>dla trawników:</u>

- koszeniu min 7 razy w sezonie (IV-X) -skoszoną trawę usuwać natychmiastowo po wykonanym zabiegu
- podlewaniu (z częstotliwością nie dopuszczająca do przesuszenia gleby)
- odchwaszczaniu
- nawożeniu (2 razy w sezonie)
- odcinaniu brzegów trawnika od krawężników
- dosiewaniu trawy
- ochrona przed szkodnikami i chorobami

dla drzew:
- podlewaniu (z częstotliwością nie dopuszczająca do przesuszenia gleby)
- nawożeniu (min 1 raz w sezonie)
- cięciach pielęgnacyjnych i formujących korony
- poprawianiu i odchwaszczaniu mis
- uzupełnianiu ściółki
- wymianie obumarłych drzew
- wymianie ukradzionych lub uszkodzonych palików
- dostosowywaniu wiązań do wzrostu drzew
- ochrona przed szkodnikami i chorobami
- grabienie liści

dla krzewów
- podlewaniu (z częstotliwością nie dopuszczająca do przesuszenia gleby)
- nawożeniu (min 1 raz w sezonie)
- cięciach pielęgnacyjnych (min 1 raz w sezonie, w tym usuwanie obumarłych kwiatostanów)
- odchwaszczaniu
- uzupełnianiu ściółki
- wymianie obumarłych i skradzionych krzewów
- ochrona przed szkodnikami i chorobami

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Trawniki
Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:
−oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
−określenia ilości zanieczyszczeń (w m^3),
−pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwałkę,
−wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
−ilości rozrzuconego kompostu,
−prawidłowego uwałowania terenu,
−zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,
−prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
−okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
−dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych źdźbeł trawy.
Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:
−prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
−obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.
–

6.3. Drzewa , krzewy
Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:
−wielkości dołków

–zaprawienia dołków
–zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian,
–materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normą
–opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
–odpowiednich terminów sadzenia,
–wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew i krzewów,
–zasilania nawozami mineralnymi.
Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:
–zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową,
–zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości drzew i krzewów z dokumentacją projektową,
–jakości posadzonego materiału.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa
Jednostką obmiarową w przypadku obmiaru jest:
–m^2 (metr kwadratowy) wykonania trawników
–szt. (sztuka) wykonania posadzenia drzewa, krzewu

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. OPIS ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I TOWARZYSZĄCYCH ORAZ USTALENIE PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

Wykonanie trawnika obejmuje:

–roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie kompostu,
–zakładanie trawników,
–pielęgnację trawników w okresie gwarancyjnym : podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie,

Posadzenie drzewa, krzewu obejmuje:

– roboty przygotowawcze: wyznaczenie miejsc sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołków ziemią urodzajną z hydrożelem
– dostarczenie materiału roślinnego,
– pielęgnację posadzonych drzew i krzewów w okresie gwarancyjnym, podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie, wymiana uszkodzonych palików, przycinanie

Pielęgnacja drzewa, krzewu obejmuje:
– roboty przygotowawcze: wyznaczenie drzew przeznaczonych do pielęgnacji po zakończeniu prac budowlanych
– wykonanie prac pielęgnacyjnych
– wywiezienie gałęzi po zakończonych zabiegach pielęgnacyjnych

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-G-98011 Torf rolniczy
2. BN-73/0522-01 Kompost fekaliowo-torfowy
3. „Zalecenia Jakościowe Dla Ozdobnego Materiału Szółkarskiego” wydane przez Związek Szkółkarzy Polskich pod redakcją Jana Grąbczewskiego

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-10.01.01. MAŁA ARCHITEKTURA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy realizacji obiektów małej architektury i bezpieczeństwa ruchu w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem elementów małej architektury i obejmują montaż koszy na odpady montowanych na fundamentach.

w ramach zadania opisanego w punkcie 1.1.

1.3.1. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

a) Wykonywanie robót betonowych, żelbetowych:
   - prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
   - przygotowanie obiektów do betonowania
   - roboty ziemne
   - przygotowanie lub zakup mieszanki betonowej
   - transport mieszanki betonowej
   - montaż i demontaż deskowań wraz ze wszelkimi kosztami(np. dzierżawa, impregnacja, itp.),
   - prace zasadnicze - układanie mieszanki betonowej i jej zagęszczanie
   - pielęgnacja betonu,
   - wykonanie powłoki izolacyjnej
   - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
   - uporządkowanie placu budowy po robotach.

b) Montaż zgodnie z Dokumentacją Projektową koszy na odpady, słupków wygradzających, słupków betonowych.

c) Wykonanie na zlecenie i koszt Wykonawcy rysunków warsztatowych.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne" w pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2.Materiały - wymagania

2.2.1. Kosz na odpady

Kosze na odpady mają spełniać wymogi i parametry uzgodnione przez Koordynatora projektu plastycznego wystroju miasta Wykonawca w ramach Kontraktu zamontuje kosze na odpady typ KP/KA-A01 lub równoważne co do cech technicznych i jakościowych opisanych w specyfikacji i dokumentacji projektowej zaakceptowane przez Inżyniera. Kosze na odpadki należy wykonać na fundamencie.

2.2.5. Beton na fundamenty

Beton użyty do wykonania robót objętych ST musi spełniać następujące wymagania dla betonu normowego recepturowego C16/20

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Konsystencję mieszanki betonowej sprawdza się metodą Ve-Be wg normy PN-EN 12350-3 lub metodą stożka opadowego wg PN-EN 12350-2.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami określonymi w normach nie mogą przekroczyć:

- ± 20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- ± 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10^{o} C).

Zawartość powietrza w mieszance betonowej należy określić zgodnie z normą PN-EN 12350-7.

a) Składowanie materiałów

Mieszanka betonowa winna być dostarczana bezpośrednio przed wbudowaniem z wyspecjalizowanej wytwórni betonu. Elementy stalowe kotwiące składować pod zadaszeniami lub w pomieszczeniach zamkniętych w sposób uniemożliwiający uszkodzenie powłoki antykorozyjnej.

Kruszywa powinny być składowane na utwardzonym placu z odpływem wód opadowych. Każdy rodzaj kruszywa, klasa i frakcja musi leżeć na osobnej hałdzie.

b) Deklaracja właściwości użytkowych

Do każdej partii betonu powinno zostać wystawione przez producenta zaświadczenie o jakości betonu. Zaświadczenie to winno zawierać charakterystykę betonu, zastosowane dodatki; wyniki badań kontrolnych wytrzymałości betonu na ściskanie oraz typ próbek stosowanych do badań; wyniki badań dodatkowych; okres, w którym wyprodukowano daną partię betonu, pochodzenie składników.

3. SPRZĘT

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

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do robót w zakresie małej architektury przewiduje się zastosowanie następujących rodzajów sprzętu:

- dźwigi,
- samochody ciężarowe,
- ręczne elektronarzędzia i narzędzia.

Podczas prowadzenia prac wykorzystać należy sprzęt zalecany przez producenta elementów małej architektury.

4. TRANSPORT

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

Elementy małej architektury należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zgodnie z zaleceniami producentów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt. 5.

5.2. Zakres i sposób wykonania robót

Roboty związane z elementami małej architektury należy wykonać w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową. Wszystkie elementy małej architektury należy montować na fundamentach. Nie dopuszcza się przykręcania elementów do nawierzchni.

5.2.1. Kosze na odpady, słupki wygradzające i betonowe

Montaż należy wykonać zgodnie z zaleceniami i instrukcję producenta oraz wymaganiami dokumentacji projektowej. Metodologia montażu wymaga zatwierdzenia i nadzoru Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Pozostałe wymagania

Kontroli podlegają wszystkie roboty objęte niniejszą specyfikacją. Kontroli podlega sprawdzenie zastosowania materiałów zgodnych ze specyfikacja i dokumentacją projektową, prawidłowość przeprowadzenia montażu materiałów, jakość wykonywanych robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót są: szt. (sztuki) wykonanych i ustawionych elementów małej architektury tj. koszy na odpady.

Ogólne zasady obmiaru robót poddano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne" w pkt. 8.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne" w pkt. 8.

8.1. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w umowie z Zamawiającym.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym:

Cena wykonania/montażu 1 sztuki koszy na odpady obejmuje:

- prace przygotowawcze, ziemne,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót betonowych i żelbetowych w zależności od sposobu przytwierdzenia elementów do podłoża,
- wykonanie robót zasadniczych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie placu budowy po robotach,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN-206-1	Beton, właściwości, produkcja, układanie i kryteria zgodności
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku. PN-B-19701:1997/Az1:2001 Cement - Cement powszechnego użytku - Skład, wymagania i ocena zgodności (Zmiana 1)
PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczenia wytrzymałości.
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia
PN-EN 480-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-76/B-06714.00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
PN-91/B-06714.34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
PN-76/B-06714.12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-78/B-06714.13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu (poprawka AC)

PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej - Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 12350-3	Badania mieszanki betonowej - Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe
PN-EN 12350-4	Badania mieszanki betonowej - Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
PN-EN 12350-5	Badania mieszanki betonowej-Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozpływowego
PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej-Część 7: Badanie zawartości powietrza-Metody ciśnieniowe
PN-ISO 10260	Jakość wody - Pomiar parametrów biochemicznych - Spektrometryczne oznaczanie stężenia chlorofilu a
PN-EN 12390-3	Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
PN-ISO 6935-1:1998.	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
PN-ISO 6935-1/AK:1998.	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. - Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2:1998.	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-2/AK:1998.	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane-Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-82/H-93215.	Walcówka pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-89/H-84023.06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-EN 10020	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych
PN-EN 10027-1	Systemy oznaczania stali. Znaki stali, symbole

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-20.01.01. WYKONANIE PRZESŁONY PRZECIWFILTRACYJNEJ

I. WSTĘP

1.1 Przedmiot i zakres SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze wykonaniem przegrody przeciwfiltracyjnej metodą ciągłego mieszania gruntu (CDMM).

1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna jest dokumentem kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem przesłony przeciwfiltracyjnej dla zadania: „Rozbudowa ulicy Ślęzoujscie we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy”"

1.3. Opis i zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przesłony przeciwfiltracyjnej. Przesłona o grubości ok. 30cm wykonana zostanie u podnóża skarpy drogowej od strony rzeki Odry, głębokość 5,0m.
Zakres robót obejmuje wykonanie przesłony przeciwfiltracyjnej cementowo – bentonitowej w technologii CDMM (continous deep mixing method).

1.4. Podstawowe określenia w SST:

Podstawowe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz definicjami podanymi w SST – DM-00.00.00 Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST – DM-00.00.00 Wymagania ogólne

2. MATERIAŁY

2.1. Samoutwardzalna mieszanina

Do celów budowy ekranów przeciwfiltracyjnych stosowane są zawiesiny oparte na betonie i bentonicie o gęstości 1.20– 1.45 g/cm^3 i lepkości 20-50 s.
Zawiesiny te muszą być przygotowywane w mieszalnikach wysokoobrotowych.

2.2. Woda.

Woda dodawana do mieszaniny nie powinna zawierać związków nieorganicznych lub organicznych w ilościach szkodliwie działających na proces wiązania zawiesiny.
Zastosowana do mieszaniny woda powinna być “odmiany 1” i spełniać wymagania PN-EN 1008.
Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową (pitną).
Woda pochodząca z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania na zgodność z podaną normą.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST– DM-00.00.00 Wymagania ogólne.
Wykonawca przystępujący do wykonania ławy betonowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni iniektu – składającej się z mieszalników i zbiorników na płuczkę bentonitową, mieszaninę cementowo - bentonitową oraz silosów na materiał i zbiornika wodę,
- pompy tłoczące wraz z rurociągiem do przepompowywania mieszaniny do trenchera,
- trenchera w łańcuch z frezami skrawająco-mieszającymi. Kształt i umiejscowienie ostrzy powinno zapewnić należyte wymieszanie gruntu z zaczynem oraz uzyskanie wymaganej grubości i głębokości przesłony. Zaczyn, pompowany ze stacji mieszającej powinien zostać wtłoczony w grunt przez dysze wylotowe zamontowane na części skrawającej.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST – DM-00.00.00 Wymagania ogólne.

4.1. Transport mieszanki.

Mieszanka cementowo – bentonitowa na plac budowy może być dostarczona:

- cementowozami, pod warunkiem możliwości przeładunku (pneumatycznie przepompowanie) do szczelnych silosów ustawionych na placu budowy,
- samochodami skrzyniowymi zamkniętymi lub zakrytymi, w przypadku opakowań workowych ułożonych na paletach ofoliowanych lub bez foliowania,
- samochodami skrzyniowymi otwartymi tylko w przypadku opakowań workowych ułożonych na paletach ofoliowanych.

4.2. Przechowywanie mieszanki.

Mieszanka na placu budowy powinna być przechowywana;

- w szczelnych silosach
- w workach ułożonych na paletach ofoliowanych, ustawionych na suchym podłożu pod dachem lub pod folią.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące wykonania robót podano w SST – DM-00.00.00 Wymagania ogólne

5.1. Wykonanie przesłony przeciwfiltracyjnej.

Przesłonę przeciwfiltracyjną cementowo-bentonitową o grubości min 30 cm, należy wykonać w zgodnie z projektem za pomocą trenchera wyposażonego w łańcuch z frezami skrawająco-mieszającymi. Kształt i umiejscowienie ostrzy powinno zapewnić należyte wymieszanie gruntu z zaczynem oraz uzyskanie wymaganej grubości przesłony. Zaczyn, pompowany ze stacji mieszającej powinien zostać wtłoczony w grunt przez dysze wylotowe zamontowane na części skrawającej. Ciągła regulacja prędkości trenchera i posuwu łańcucha pozwala na dostarczenie odpowiedniej ilości mieszanki i właściwego wymieszania gruntobetonu. Jako materiał uszczelniający należy zastosować mieszankę cementowo-bentonitową z dodatkiem substancji wypełniającej (np. Solidur, Vectis).

Grubość przesłony wodoszczelnej od 30 cm do 40 cm.
Współczynnik filtracji $k \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s.
Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie $f_{ck} \geq$ O,3 MPa.

Uwaga: Po wykonaniu przesłony dochodzi do obniżenia się poziomu zawiesiny twardniejącej w wykonanym wykopie. Zjawisko to wywołane jest wchłanianiem zawiesiny przez warstwy przepuszczalne oraz naturalny proces sedymentacji komponentów. Osiadanie to może osiągnąć 10 % całkowitej głębokości przesłony i jest zjawiskiem naturalnym. W ciągu 36 godzin ubytek powinien być uzupełniony zawiesiną twardniejącą do wymaganego poziomu. O ile obniżenie jest większe lub dochodzi do niego gwałtownie może to świadczyć o przecięciu dużych pustek np. kanalizacji.

5.2. Pielęgnacja przesłony wodoszczelnej po jej wykonaniu.

Zawiesiny twardniejące składają się poza materiałami wiążącymi z bentonitu. Komponent ten niezbędny dla zapewnienia właściwej szczelności i innych parametrów zawiesin powoduje opóźnienie procesu wiązania. Ponieważ przesłony pozostają przez długi okres czasu plastyczne, znacznej staranności i uwagi wymaga prowadzenie prac budowlanych w ich sąsiedztwie. W przeciwnym wypadku może dojść do deformacji, wciśnięcia lub nawet całkowitego zniszczenia wykonanej przesłony.
W szczególności zaleca się:

- całkowity zakaz poruszania się ciężkiego sprzętu kołowego w odległości 10 m od przepon w ciągu 2 tygodni od ich wykonania,
- całkowity zakaz poruszania się walców wibracyjnych w odległości 10 m od przepon w ciągu 1 miesiąca od ich wykonania. W przypadku zastosowania walca wibracyjnego bezpośrednio nad przesłoną, po tym terminie może ona ulec zniszczeniu do głębokości 1,5 m,

- po wykonaniu przesłony jej strop powinien być zabezpieczony warstwą gruntu przed nadmiernym wysychaniem,
- zakaz przejazdu pojazdami kołowymi po przesłonie w ciągu 1 miesiąca od jej wykonania, w późniejszym okresie przejazd jest możliwy pod warunkiem przykrycia 0,50m warstwą gruntu i płytami drogowymi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST – DM-00.00.00 Wymagania ogólne.

6.1. Kontrola przed rozpoczęciem produkcji.

Przed rozpoczęciem produkcji w oparciu o raport geologiczny należy ustalić skład mieszanki uszczelniającej.

6.2. Kontrola w czasie produkcji.

Kontroli przesłony przeciwfiltracyjnej na etapie wykonawstwa podlegają następujące parametry:

- długość przesłony,
- powierzchnia,
- głębokość,
- grubość,
- rzędna góry przesłony,
- materiał do wykonania przesłony,
- współczynnik filtracji,
- wytrzymałość.

W czasie produkcji należy prowadzić:

- Badania gęstości i lepkości mieszanki 3 razy dziennie. Próbki powinny być pobierane z mieszalnika.
- Pobieranie próbek do badań laboratoryjnych „k" (współczynnika filtracji) i wytrzymałości, 1 seria(2 próbki) co 500 m^2 wykonywanej przesłony.
- Kontrolę ilości zużytej mieszanki w stosunku do objętości teoretycznej.
- Kontrolę głębokości i ciągłości przesłony przy zastosowaniu np. tyczki.

W trakcie robót należy prowadzić systematyczną kontrolę efektów wykonania przesłony przeciwfiltracyjnej, która powinna odpowiadać wymaganiom BN-8950-15.
Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowanie próbek do badań powinno być zgodne z PN-B-04481.
Badania należy przeprowadzać w pomieszczeniach o temperaturze 21 ± 2 ^oC i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 65 %.

6.3. Kontrola po wykonaniu przesłony przeciwfiltracyjnej.

Po 28 dniach należy przebadać pobrane próbki pod względem współczynnika filtracji i wytrzymałości.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST – DM-00.00.00 Wymagania ogólne .
Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej przesłony przeciwfiltracyjnej.

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru podano w SST **DM-00.00.00 Wymagania ogólne**. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały pozytywne wyniki oraz spełniały warunki niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00."Wymagania ogólne", pkt 9

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m^2 przesłony przeciwfiltracyjnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie przesłony przeciwfiltracyjnej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1Normy:

PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-EN -196-1	Metody badań cementu. Oznaczenie wytrzymałości.
PN-EN-196-2	Metody badań cementu. Analizy chemiczne cementu.
PN-EN-196-3	Oznaczanie wiązania i stałości objętościowej.
PN-B-12095	Urządzenia wodno – melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-EN-12063	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
PN-EN-1538	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ściany szczelinowe.
BN-8950-15	Budownictwo hydrotechniczne. Prace iniekcyjne w budownictwie wodnym. Ogólne zasady i warunki techniczne iniekcji.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-01.03.02. PRZEBUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej SST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową kablowych sieci elektroenergetycznych nN i SN w ciągu ul. Ślęzoujście we Wrocławiu.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót branży elektroenergetycznej i obejmują:

- przebudowę kablowych sieci elektroenergetycznych SN 20kV: K- 1746,
- przebudowę kablowych sieci elektroenergetycznych nN

1.4. Informacje o terenie budowy

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Miejsca na bazy, magazyny, składowiska i drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym. Powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych, przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu, możliwością powstania pożaru. Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.
Wykonawca ma obowiązek utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy, przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat prowadzonych robót albo przez personel Wykonawcy, odpowiedzialny jest Wykonawca.
Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne. Potwierdzone przez władze będące właścicielami instalacji informacje na temat instalacji Wykonawca otrzyma od Zamawiającego w formie projektu budowlanego i wykonawczego opracowanego przez Projektanta na zlecenie Zamawiającego, zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inwestora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy przy dokonywaniu napraw oraz ponosi koszt tych napraw. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

1.5. Określenia podstawowe

Linia kablowa
– kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

Trasa kablowa
– pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii
– napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
Osprzęt linii kablowej
– zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

Osłona kabla
– konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Pokrycie
– folia kalandrowa ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

Przegroda
– osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

Skrzyżowanie
– takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Zbliżenie
– takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Przepust kablowy
– konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa
– ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceniowych.

Fundament
- konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

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

Napięcie znamionowe linii U
- napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

Przęsło
- część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

Zwis
- odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

Słup
- konstrukcja wsporcza linii, osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.

Osprzęt linii
- zbiór elementów przeznaczonych do łączenia i zakończenia przewodów.

Skrzyżowanie
- takie miejsce na trasie linii, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii lub innego urządzenia naziemnego.

Zbliżenie
- występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, szyny kolejowej, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszenia najwyżej położonego nieuziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

Pozostałe określenia podstawowe zawarte są w następujących normach:

- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-HD 60364-4-41:2009 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-E-04700:1998 - Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

2.MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN przewidują posiadanie zaświadczenie o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera. Przedstawione nazwy producentów zostały podane jako przykładowe i dopuszczę się stosowanie urządzeń, materiałów i wyrobów innych producentów pod warunkiem spełnienia wymogów technicznych zawartych w projekcie.

Kable

Przy budowie nowych linii kablowych należy stosować kable uzgodnione z TAURON Dystrybucja S.A. oraz zgodne z dokumentacją projektową.
Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe.
Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

Mufy i głowice kablowe

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy przelotowe o

powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV powinny mieć wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli.

Folia
Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli średniego napięcia 20kV należy stosować folię koloru czerwonego. Dla ochrony kabli niskiego napięcia 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable lecz nie węższa niż 20 cm.

Przepusty kablowe
Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.
Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.
Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych lub rur z polietyelnu o średnicy nie mniejszej niż 110mm w przypadku kabli niskiego napięcia do 1kV oraz 160 mm w przypadku kabli średniego napięcia.
Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Ustoje i fundamenty
Ustoje i fundamenty konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-80/B-03322. Zaleca się stosowanie fundamentów i elementów ustojowych typowych. Ustoje i fundamenty powinny być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z załącznikiem do PN-75/E-05100 [5].

Konstrukcje wsporcze
Konstrukcje wsporcze napowietrznych linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru. Ich budowa powinna być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych naprężeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceniowej lub montażowej - dopuszczalnych naprężeń zwiększonych. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-75/E-05100 [5]. Trzony hakowe powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia przewodów i parcia wiatru oraz odpowiadać PN-76/E-05100 [5]. Zaleca się stosowanie elementów stalowych zabezpieczonych przed korozja przez ocynkowanie na gorąco zgodnie z PN-74/E-04500 [3].

Słupy
Słupy powinny przenosić siły wynikające z obciążeń uwzględniających lokalizację w strefach klimatycznych Polski zgodnie z PN-B-02011 i PN-B-02013.

Osprzęt
Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-78/E-06400 [13]. O ile dokumentacja projektowa nie postanawia inaczej osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczna nie mniejsza niż cześć linii, z która współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozje wg PN-74/E-04500 [3]. Części osprzętu przewodzącego prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczna zbliżoną do przewodności przewodu oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnie styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone od możliwości powstawania korozji elektrolitycznej. Do budowy linii należy stosować osprzęt nie powodujący nadmiernego powstawania ulotu oraz strat energii.

Przewody

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne.

2.2. Stosowane podstawowe materiały

Podstawowymi materiałami stosowanymi do przebudowy sieci elektroenergetycznych nN i SN są:
- Kabel typu NA2XY-J 4x240 SM 1kV
- Mufy kablowe typu SMH4 95-300
- Rury osłonowe SRS ∅110
- Rury osłonowe SRS ∅160
- Rury osłonowe APS ∅110
- Rury osłonowe APS ∅160
- Inne materiały wg dokumentacji projektowej

2.3. Składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, wentylowanych i oświetlonych. Przewody i kable, z uwagi na krótkie odcinki, można przechowywać w kręgach ułożonych poziomo.

3.SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.
Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.
Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

4.TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość wykonywanych robót.
Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:
- Samochodu skrzyniowego,
- Samochodu dostawczego,
- Przyczepy do przewożenia kabli,
- Samochodu samowyładowczego,
- Ciągnika kołowego.
- Koparko-spycharka
- Pompa przeponowa spalinowa do 35 m3/h
- Samochód wieżowy teleskopowy lub linowy z platformą i balkonem
- Spawarka elektryczna wirująca 300 A
- Środek transportowy
- Wibromłot elektryczny 3,0 kW (4KM)
- Żuraw samochodowy

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniami układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

4.3. Transport elementów

Bębny z kablami przewozić na specjalnej platformie. Bębny w czasie transportu powinny być zabezpieczone, a na platformie nie powinni przebywać ludzie.
Umieszczenie i zdejmowanie bębnów ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia.
Swobodne staczanie bębnów ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze

Wszystkie trasy linii kablowych powinny być wytyczone zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

5.2. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

5.3. Przebudowa linii kablowych

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej.
Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach energetycznych.
Kolidujące linie energetyczne należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- Wybudowanie nowego odcinka linii
- Wyłączenie napięcia zasilającego linię istniejącą
- Wykonanie podłączenia nowego odcinka linii kablowej z istniejącą linią kablową
- Zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii.

Przebudowę linii należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.3.1. Demontaż linii kablowej

Demontaż kolizyjnego odcinka linii kablowej należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz zaleceniami użytkownika tej linii.
Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii kablowej w możliwie taki sposób, aby jej elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone.
W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie lub zniszczenie.
W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić element linii bez jego demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.
Wszelkie wykopy związane z odkopaniem linii kablowej powinny być zasypane gruntem zagęszczonym warstwami, co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.
Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania Zamawiającemu wszystkich materiałów pochodzących z demontażu i dostarczenie ich do wskazanego miejsca.

5.3.2. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać ręcznie, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$S = nd + (n-1)a + 20$ [cm]

gdzie: n – ilość kabli w jednej warstwie
d – średnica zewn. kabla w warstwie
a – odległość pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1 – Odległości między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym 1 kV < U_N ≤ 30 kV	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym 1 kV < U_N ≤ 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1–5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50
* za wyjątkiem p. 2.5.4			

5.3.3. Układanie kabli

Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.
Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa 0^0C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5^0C.

Zginanie kabli

Przy układani kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych.

Układanie kabli bezpośrednio w gruncie
Kable należy układać na dnie rowu pod kable, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.
Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.
Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85.
Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm w przypadku kabli niskiego napięcia ułożonych poza użytkami rolnymi oraz nie mniej niż 80 cm w przypadku kabli średniego napięcia o napięciu nie wyższym niż 30kV ułożonych poza użytkami rolnymi.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1% do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy.

5.3.4. Skrzyżowanie i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90^0 i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2 – Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kabli o napięciu znamionowym $U_N \leq 30$ kV		kabli o napięciu znamionowym 30 kV $< U_N \leq$ 110 kV	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, cieplne, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp. 1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
6	Skrajna szyna trakcji	100 – między osłoną kabla i stopą szyny; 50 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120 – między osłoną kabla i stopą szyny; 80 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN–86/E-05003/01.Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			

* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów

5.3.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90 ^{0} i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla, a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość między górną osłoną kabla, a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniając projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

5.3.6. Wykonanie muf i głowic

Łączenie, odgałęzianie i zakończenie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych.
Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.
Zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach.
Stosowane narzędzia do wykonania montażu muf i głowic według technologii montażu określone instrukcją. Wymagania te wynikają z zabezpieczenia jakości i uzyskania gwarancji producenta osprzętu.

5.3.7. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki.
Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm^2. Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonywać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm^2.

5.3.8. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub rur z polietylenu o średnicy nie mniejszej niż 110mm w przypadku kabli niskiego napięcia do 1kV oraz 160 mm w przypadku kabli średniego napięcia.
Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 90 cm – w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.
Minimalna głębokość umieszczania przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.
W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego.
Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione w sposób uniemożliwiający przedostawanie się do ich wnętrza wody oraz przed ich zamuleniem.

5.3.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Metalowe głowice kabli powinny być połączone z uziemieniami w sposób widoczny. Powłoki kabli mogą być bezpośrednio połączone z szyną uziemiającą. Pancerze i powłoki kabli oraz kadłuby muf powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej.

5.3.10. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.
Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:
- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,

- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla,
- napięcie znamionowe linii kablowej.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K". Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń. Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwiają łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, OST, SST i PZJ. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i przedstawiciela TAURON Dystrybucja S.A. założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót.

Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m poza terenem zabudowanym oraz 0,3m w terenie zabudowanym.

Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 50 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Pomiar rezystancji izolacji
Pomiar należy wykonywać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:
- 50 MΩ/km – dla linii wykonywanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,

Próba napięciowa izolacji
Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.
W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Pomiar wyładowań niezupełnych
Próbie wyładowań niezupełnych podlegają wszystkie nowoułożone kable średniego napięcia. Pomiar wyładowań niezupełnych należy wykonywać samogasnącą falą napięciową o częstotliwości napięcia zależnej od pojemności kabla oraz indukcyjności cewki osprzętu pomiarowego.

Badania po wykonaniu robót
W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT
Obmiar robót stanowi wartości pomocnicze w celu określenia ilości przerobów w okresie i nie stanowi podstawy do rozliczenia kontraktu – ryczałt.

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy przekazywaniu sieci elektroenergetycznych do eksploatacji, Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:
- projektowa dokumentację powykonawczą,
- geodezyjna dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez TAURON Dystrybucja S.A.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne po wykonaniu odpowiednich prób. Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.
Długość odcinka robót ziemnych poddanemu odbiorowi należy ustalić w porozumieniu z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym wszystkie czynności ujęte w SST, Dokumentacji Projektowej , PZJ oraz określonych w wymogach formalno – prawnych.

10. PRZEPISY I NORMY

10.1. Normy

- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-HD 60364-4-41:2009 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-E-04700:1998 - Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-E 05115 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-01.03.04A PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH

PRZY BUDOWIE DRÓG

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową linii telekomunikacyjnych w ramach realizacji zadania „**Rozbudowa ulicy Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ulicy Potokowej do zabudowy"**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowyy przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu: przełożenia kanalizacji i zabezpieczeniu istniejących sieci teletechnicznych
W zakres tych robót wchodzą:

- wykonanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie i zasypanie wykopu pod rury
- przełożenie kanalizacji kablowej
- budowę studni kablowej
- zabezpieczenie sieci teletechnicznej istniejącej
- regulacja rami i pokryw studni istniejących
- badania i pomiary,
- po wykonaniu prac technicznych przywrócenie terenu do stanu przed budową np. odtworzenie nawierzchni trwałych, trawnikowych, nasadzeń itp.

1.4. Określenia podstawowe

Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.
Kanalizacja pierwotna - kanalizacja kablowa, do której zaciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.
Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
Komora studni - środkowa część studni kablowej.
Gardło studni - zwężona część studni między komorą a czołem zestawów kanalizacji wprowadzanych do studni kablowych.
Osadnik studni - zagłębienie w dnie studni i stanowiące zbiornik do wody ściekowej.
Właz studni - otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.
Rama włazu - obramowanie włazu studni kablowej.
Pokrywa studni - oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.
Wietrznik studni - tarcza żeliwna z otworami do wietrzenia studni osadzona w pokrywie.
Złączka rurowa - element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.
Uszczelki końców rur - zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi **w** nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.

Przywieszka identyfikacyjna - element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie oględzin.
Linia abonencka - część sieci miejscowej na odcinku od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych lub central abonenckich.
Telefoniczna sieć kablowa miejscowa - sieć abonencka obejmująca linie kablowe od centrali bezpośrednio do głowic, puszek lub skrzynek kablowych rozdzielczych.
Telekomunikacyjna linia kablowa wewnątrzstrefowa - linia łącząca centralę okręgową z centralą międzymiastową.
Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka - długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.
Długość elektryczna - rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.
Długość montażowa kabla - długość elektryczna kabla powiększona o dodatek na wykonanie złączy
Falowanie kabla - sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel.
Złączka rurowa - element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.
Uszczelki końców rur - zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.
Przywieszka identyfikacyjna - element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie oględzin.
Taśma ostrzegawcza - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze żółtym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY tub UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.
Określenia dotyczące kanalizacji kablowej - wg BN-8984-05 i BN-8984-01.
Pozostałe określenia - wg PN/T-01001, PN/T-01002, PN/T-01003 oraz norm związanych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00"Wymagania ogólne" ptk.1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania przebudowy

2.2.1. Rury RHDPEk fi 110/7,5 mm

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych powinny odpowiadać normie PN-C-89200 i ZN-OPL-014/15

2.2.2. Rury dzielone osłonowe do kabli i/lub kanalizacji fi 120 i 160.

Stosowane do ochrony istniejących kabli oraz do napraw uszkodzonych kanalizacji kablowych

2.2.3. Taśma z folii polietylenowej do znakowania tras kablowych

Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna układana jest w ziemi nad rurociągiem kablowym lub kablem telekomunikacyjnym powinna być wykonana z polietylenu wysokociśnieniowego lub niskociśnieniowego, pierwotnego, lub innego materiału o nie gorszych właściwościach według normy nr ZN-OPL– 025.
Taśmę należy przechowywać w kręgach ułożonych na drewnianych podestach w pomieszczeniach o temperaturze do 35 °C.

2.2.4. Beton zwykły

Beton do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206+A1 pt. „Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.

2.2.5. Piasek

Piasek powinien odpowiadać normie PN-EN 13242 pt. „Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.”.

2.2.6. Cement portlandzki

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach i odpowiadać normie PN-EN 197-1. Należy stosować cementy, których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN197-1. Należy stosować cementy portlandzkie CEM I 32,5 N; CEM I 32,5 R i CEM I 42,5 N; CEM I 42,5 R na zgodność z normą na budowę studni kablowych lub odpowiednio, na budowę ław betonowych.

2.2.7. Woda

Woda do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 1008. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

2.2.8. Pokrywa włazu

Pokrywa włazu powinna spełniać wymagania według punktu 3.5.7 normy ZN-OPL-023.

2.2.9. Wietrznik do pokryw

Wietrznik powinien spełniać wymagania normy BN-3233-02. Dopuszcza się inne wykonanie, np. jako monolitu z oprawą pokrywy, z wytłoczonym odpowiednim logo operatora, uzgodnione z operatorem telekomunikacyjnym.

2.2.10. Ramy i oprawy pokryw

Powinny spełniać wymagania normy BN-3233-03

2.2.11. Kable telekomunikacyjne

Kable typu XzTKMXpw,, XzTKMXpwn, XzTKMXpwFtlx wg norm PN-92/T -90335 i PN-92/T-90336 i 90337, normy zakładowej Orange Polska S.A. numer ZN-OPL-029 oraz warunków technicznych Fabryki Kabli „Tele-fonika”: na kable parowe - WT-95/K-458/02, na kable czwórkowe - PN-92/T-90336 i ZN-OPL/029, oraz WT-K-137/02.
Pojemność i średnica żył kabli wg Dokumentacji Projektowej.

2.2.12. Złącza kablowe

Złącza kablowe starszego typu (lutowane) powinny być zgodne BN-8984-11 lub BN-8984-12.
Złącza kablowe nowego typu , w których połączenia wykonuje się za pomocą mechanicznie zaciskanych łączników (osłona + łączniki żył) powinny być zgodne z normami ZN-OPL-030 i ZN-OPL-031.
Dla szybkiej lokalizacji złączy ziemnych, należy zastosować markery z biernym układem rezonansowym LC. Typy złączy wg Dokumentacji Projektowej.

2.2.13. Łączniki żył kablowych

Dla wykonania połączeń w złączach należy stosować łączniki żył zgodne z ZN-OPL-030.

2.2.14. Osłony złączowe

Osłony złączowe powinny być zgodne z ZN-OPL-031

2.2.15. Łączówki i zespoły łączówkowe

Łączówki te powinny spełniać wymagania normy ZN-OPL-032 ze zwróceniem uwagi na następujące wymagania ogólne:

- trwałość co najmniej 30 letnia w agresywnym środowisku i przy dużych wahaniach temperatury, wilgotności i dużych drganiach,
- łatwość przyłączania kabli wypełnionych oraz identyfikacji torów z jednoczesnym zabezpieczeniem kontaktów przed korozyjnym oddziaływaniem środowiska,
- w łączówkach przyłączeniowych - możliwość łatwego włączania ochronników, rozłączania torów i wykonywania pomiarów.

2.2.16. Obudowy zakończeń kablowych

Obudowy zakończeń kablowych powinny spełniać wymagania zawarte w normie ZN-OPL-033 ze zwróceniem uwagi na następujące wymagania ogólne:
trwałość co najmniej 30 letnia w agresywnym środowisku, przy dużym nasłonecznieniu

2.2.17. Materiały dodatkowe

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych od wpływów atmosferycznych i chemicznych, a zwłaszcza od wyziewów kwasowych. Materiały należy również zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przechowywać wg szczegółowych informacji zawartych przez producenta na opakowaniach firmowych.

2.3. Składowanie materiałów na budowie

- rury powinny być składowane na polu składowym zadaszonym, w miejscach nienarażonych na działanie mechaniczne, zabezpieczającym je przed działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi,
- pozostałe materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

2.4. Odbiór materiałów na budowie

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.
Dostawa materiałów na budowę powinna nastąpić dopiero po przygotowaniu pomieszczeń magazynowych lub składowisk na placu budowy,
Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie z deklaracjami zgodności, świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, atestami itp. i powinny być sprawdzone pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz czy nie zostały uszkodzone podczas załadunku, transportu i wyładunku.
Deklaracje zgodności muszą pochodzić od producenta.
W razie stwierdzenia wad lub wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu w. STWiORB.D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne“ pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do uzywania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonaniu czynności opomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajnosc sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB.D-M.00.00.00 i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.
W zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu wg. STWiORB.D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, układane i zabezpieczone przed przemieszczaniem się zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót w STWiORB.D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Odszkodowania, wejścia w teren

Dla prac prowadzonych poza terenem pasa drogowego wykonawca winien:

- ustalić z właścicielem lub zarządzającym warunki szczegółowe wejścia w teren,
- ustalić stan terenu i sporządzić dokumentację stanu terenu przed przystąpieniem do prac poza pasem drogowym,
- po wykonaniu prac doprowadzić teren do stanu pierwotnego, wykonane prace porządkowe po robotach budowlanych potwierdzić protokołem odbioru podpisanym przez właściciela terenu

5.3. Trasowanie

Podstawę wytyczenia trasy linii stanowi dokumentacja geodezyjna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne na podstawie mapy zatwierdzonej na naradzie koordynacyjnej. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w Dokumentacji Projektowej, tj. aktualizacji tras linii.

5.4. Kanalizacja i studnie kablowe

5.4.1. Głębokość ułożenia kanalizacji

Rury powinny być układane na głębokości min. 0,7 m poniżej poziomu gruntu pod zieleńcem i/lub chodnikiem oraz ma głębokości nie mniejszej niż 0,5m, licząc od górnej granicy zewnętrznej ścianki kanału technologicznego do poziomu dolnej granicy konstrukcji pobocza, chodnika. W miejscu poprzecznego przejścia pod konstrukcją nawierzchni jezdni kanał technologiczny należy posadowić nie mniej niż 0,5m, licząc od górnej granicy zewnętrznej ścianki kanału technologicznego do poziomu najniżej położonego punktu dolnej granicy konstrukcji (nie mniej niż 1m od poziomu nawierzchni). Przebieg rur powinien zostać oznaczony taśmą ostrzegawczą w połowie głębokości ułożenia rur. Rury rurociągu w wykopie należy układać na podsypce piaskowej o grubości 10 cm. Ułożone warstwy rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi 10 cm ponad poziom rury, a następnie dopiero zasypać.

5.4.2. Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja kablowa powinna na odcinkach miedzy sąsiednimi studniami przebiegać po linii prostej bez załamań i wyboczeń. W uzasadnionych przypadkach, w tym dla zastąpienia studni zakrętowej, rury kanalizacji z rur prostych mogą odchylać się od przebiegu prostoliniowego. Jednak wygięcie tych rur powinno być utrzymane w takich granicach, aby możliwe było przeciągnięcie przez nie kalibru z materiału nie ulegającego odkształceniu o długości l,0 m i średnicy równej połowie średnicy wewnętrznej rury, o krawędziach zaokrąglonych.
Dla układania kanalizacji z rur osłonowych (metodą przewiertu sterowanego) dopuszcza się odchylenie „w pionie" z zachowaniem minimalnych promieni gięcia wymienionych przez producenta rury (w określonych warunkach temperaturowych) oraz zachowaniem kołowego przekroju rury.

5.4.3. Spadek kanalizacji

W terenie płaskim kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3 ‰ w kierunku jednej ze studni w terenie poziomym, natomiast w terenie pochyłym ze spadkiem wynikającym z naturalnego ukształtowania terenu z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej ze studni.

5.4.4. Ciągi kanalizacji – zestawy rur

Do zestawów kanalizacji należy używać rur wykonanych z:

- polietylenu o średnicy 110 mm, 125mm lub 160mm i grubości ścianek nie mniejszej od 6 mm wg ZN-OPL-014/15,
- polietylenu o średnicy 110mm, 140mm i grubości ścianek nie mniejszej od 7 mm wg ZN-OPL-014/15.

5.4.5. Kanalizacja kablowa wtórna

Rury do budowy kanalizacji wtórnej powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości oraz HDPE 40/3,7 mm z warstwą poślizgową, o gęstości nie mniejszej niż 0,943 g/cm^3-wg ZN-OPL-014/15.
Rury polietylenowe powinny mieć wewnętrzną powierzchnię pokrytą drobnymi, wzdłużnymi rowkami. Dopuszcza się stosowanie rur polietylenowych o wewnętrznej powierzchni gładkiej.
Napisy na rurach powinny informować o ich przeznaczeniu i pozwalać na rozróżnianie ich w przypadku układaniu ciągów wielorurowych.
Krawędzie otworów na końcach łączonych rur powinny być sfazowane.
Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać do wolnych otworów kanalizacji pierwotnej. Dopuszczalne jest zaciąganie rur kanalizacji wtórnej do zajętych przez kable z żyłami miedzianymi otworów kanalizacji pierwotnej, jeżeli zmieści się tam wymagana liczba rur polietylenowych. Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać możliwie w jak najdłuższych odcinkach instalacyjnych. W studniach kablowych należy zachować ciągłość rur polietylenowych kanalizacji wtórnej. Łączenie rur powinno być szczelne i wykonane wg IT-ZDBŁ-52. Rury mogą być także łączone giętkimi rurami karbowanymi z polietylenu lub polichlorku winylu. Rury kanalizacji wtórnej powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni, a tam gdzie to niemożliwe do sufitu studni, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami przy innych pracach w studni.

5.5. Roboty ziemne

5.5.1. Długość wykopów

Wykop dla układania rur powinien być realizowany jednorazowo na odcinku co najmniej pomiędzy sąsiednimi studniami. Krótsze odcinki wykopów mogą być wykonywane, jeśli wymaga tego zachowanie bezpieczeństwa ruchu kołowego lub pieszego.

5.5.2. Głębokość wykopów

Minimalna głębokość wykopu powinna wynosić:

- 0,7 m dla kanalizacji rozdzielczej,
- 0,85 m dla kanalizacji magistralnej 1 warstwa rur,
- 1,0 m dla kanalizacji magistralnej 2 warstwy rur,
- 1,0 m dla rurociągu ziemnego.

5.5.3. Szerokość wykopów

Minimalna szerokość wykopów dla kanalizacji powinna wynosić:

- 0,30 m dla 1 rury w warstwie,
- 0,45 m dla 2 rur w warstwie,

- 0,55 m dla 3 rur w warstwie,
- 0,70 m dla 4 rur w warstwie

5.5.4. Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania dotyczące głębokości i szerokości z zachowaniem pochyłości ścian. Ściany wykopów powinny być pochyłe w stopniu uzależnionym od rodzaju gruntu.

5.5.5. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji, dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane z minimalnym spadkiem 0,1%. W gruntach mało spoistych, jak próchnica, suchy piasek bez spoiwa lub w gruntach przesyconych wodą, jak kurzawki. muły i torfy, na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu klasy B 10 o grubości co najmniej 10 cm.
Ławę betonową na dnie wykopu należy układać również w przypadku możliwości osiadania gruntu, np. przy przebudowach ulic w świeżo wzruszonej lub nasypanej ziemi.
Ława betonowa na dnie wykopu oraz dno wykopu w gruntach kategorii od III do VI powinny być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.

5.6. Układanie ciągów kanalizacji

Układanie ciągów kanalizacji powinno być zgodne z normą BN-8984-05, ZN-OPL-011 i ZN-OPL-012.

5.6.1. Układanie i łączenie rur

Połączenia rur kanalizacji kablowej należy wykonywać za pomocą złączek. Złącza rur powinny spełniać wymagania normy ZN-OPL-014/15.
Rury bez kielichów należy łączyć na gorąco przy użyciu podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego. Końce wszystkich rur przed ich łączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachowywać współosiowość.
Odległości między poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm.
Wypełnienie szczelin między rurami piaskiem lub przesianą ziemią z polewaniem wodą.
Dla zapewnienia spoistości wielootworowego ciągu kanalizacji, szczeliny między rurami w odstępach co 20 m zamiast piaskiem można wypełniać masą betonową (cement i piasek w stosunku 1:3) na długości około 0,8 m.
Wszystkie układane rury kielichowe powinny być skierowane w tę samą stronę, przy czym otwór kielicha powinien być skierowany w kierunku przeciwnym do spadku dna rowu.
Rury polietylenowe i polipropylenowe powinny być układane przy temperaturze:

- nie niższej niż -10°C, przy przebiegu prostoliniowym,
- nie niższej niż 0°C, przy układaniu łuków.

5.6.2. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie kanalizacji i rurociągów ziemnych należy wykonywać każdorazowo po ułożeniu każdej warstwy rur.
Poniżej podaje się wymagania na kolejne warstwy zasypywanego wykopu z rurami kanalizacji pierwotnej:

- grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm,
- obsypka boczna o grubości równej co najmniej średnicy zewnętrznej rury, odpowiednio do ilości warstw,
- obsypka wierzchnia - grubość co najmniej 10 cm,
- zasypka - do wymaganej powierzchni gruntu.

Ostatnią warstwę rur należy przysypać piaskiem lub przesianej ziemi do grubości nie mniejszej niż 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianej ziemi grubości około 20 cm. Ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm.
Następnie należy zasypywać wykop kolejnymi warstwami ziemi ubijanej warstwami co 20 cm.
Przy zasypywaniu ciągów kanalizacyjnych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopów pomocniczych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami.

5.6.3. Sprawdzanie drożności

Należy sprawdzić drożność nowowybudowanej kanalizacji kablowej.

5.7. Skrzyżowania i zbliżenia

Skrzyżowania i zbliżenia kablowej linii telekomunikacyjnej z obiektami terenowymi i urządzeniami podziemnymi powinny spełniać wymagania normy ZN-OPL-004 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. Kable układane w kanalizacji kablowej nie muszą być dodatkowo zabezpieczane.

5.8. Ochrona linii kablowych

5.8.1. Ochrona izolacji kabla

Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabli należy zabezpieczać przed przenikaniem wody i wilgoci do ośrodków kabli.

5.8.2. Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi

W miejscach, w których w zwykłych warunkach użytkowania przewiduje się występowanie zagrożeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie kabla, należy go układać w kanalizacji kablowej, rurach lub kanałach.
Dopuszcza się zabezpieczenie kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi przez stosowanie przykryw kablowych lub cegieł.
Kable układane w ziemi powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami przez zastosowanie taśmy ostrzegawczej na całym przebiegu.
Taśma powinna być ułożona w połowie głębokości ułożenia kabla. Taśma powinna spełniać wymagania zawarte w normie ZN-OPL-025.

5.9. Dobór kabli

Do budowy telekomunikacyjnych linii kablowych miejscowych, oraz linii światłowodowych należy stosować kable zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.10. Dobór osłon złączowych

Osłony złączowe, mufy, głowice i łączówki powinny być dostosowane do typu kabla, średnicy i liczby żył oraz średnicy zewnętrznej kabla. W środowisku wilgotnym głowice być zabezpieczone niezależnie od rodzaju izolacji kabla. Własności osłon, muf i głowic powinny być zgodne z postanowieniami zawartymi w normach ZN-OPL–30-33. Osłony złączy powinny uniemożliwiać przenikanie pary wodnej i wody do złącza i kabla, a także stanowić zabezpieczenie mechaniczne. W osłonach złączowych łączniki zaciskowe żył powinny zawierać izolacyjną masę uszczelniającą (żel).

5.11. Układanie kabli w ziemi

5.11.1. Ogólne wymagania

Kable ziemne powinny być układane równolegle do osi ulicy i drogi, a na terenach otwartych równolegle do ciągów podziemnych innych urządzeń zgodnie z zatwierdzoną lokalizacją. Kable powinny być układane w wykopie bez naprężeń z falowaniem w płaszczyźnie poziomej o wartości:

- 0,3% w gruntach stałych.

W przypadku układania w ziemi dwóch lub więcej kabli obok siebie, powinny one przebiegać w wykopie równolegle względem siebie, bez krzyżowania się. Promień gięcia kabli przy układaniu w ziemi nie powinien być mniejszy niż 10-krotna jego średnica dla kabli nieopancerzonych, a dla kabli opancerzonych nie mniejszy niż 15-krotna jego średnica.
Kable w gruntach miękkich bez kamieni i ostrego żwiru mogą być układane bezpośrednio na dnie wykopu i przysypane rodzimą ziemią. W innych gruntach kable powinny być układane na 5-centymetrowej podsypce lub przesianej ziemi, równomiernie rozłożonej na dnie wykopu oraz przysypane co najmniej 10-centymetrową warstwą z piasku lub przesianej ziemi. Trasa kabli układanych w poprzek skarp, stromych wzniesień lub nasypów powinna przebiegać pod kątem prostym lub z odchyleniem nie większym niż 30°.
Kable układane na skarpach powinny mieć falowanie nie mniejsze niż 3% długości trasowej. Nie zaleca się układania kabli na poboczach wzdłuż skarp i stromych nasypów. W przypadkach koniecznych dopuszcza się układanie kabli w odległości nie mniejszej niż 2 m od górnej krawędzi skarpy lub nasypu.
Oś złącza powinna być równoległa w stosunku do osi linii kablowej.
Po ułożeniu kabli ziemnych i zasypaniu wykopów nawierzchnia powinna być doprowadzona do stanu pierwotnego.

5.11.2. Głębokość ułożenia kabli w ziemi

Głębokość mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla ułożonego, bezpośrednio na dnie wykopu lub na warstwie podsypki, powinna wynosić co najmniej 0,7 m dla kabli miejscowych i 1,0m dla kabli układanych na terenach upraw rolnych oraz terenach stacji kolejowych.

5.11.3. Zapasy kabli

Przy złączach kablowych w ziemi zapasy kabla powinny wynosić od 0,6 do 1,0 m po każdej strony złącza. Przy wprowadzeniu kabli do przepustów zapas kabli powinien wynosić 1 m po każdej stronie przepustu. Przy wprowadzaniu kabli do tuneli i kanałów zapas kabla powinien wynosić l,5m.

5.12. Montaż kabli

5.12.1. Złącza na kablach

Złącza na kablach o izolacji żył z tworzyw termoplastycznych i o powłokach z tworzyw termoplastycznych lub metalowych powinny być wykonywane wg instrukcji technologicznych przy zachowaniu postanowień podanych w 5.4.
Złącza na kablach ołowianych (kable starego typu: koncentryczne, TKD i kable TKM) powinny być wykonywane wg technologii mechaniczno – zaciskowego łączenia żył. Złącza powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych jak również konserwacyjnych.
Wszystkie złącza kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.
Sposób i dokładność montażu powinny umożliwiać utrzymanie szczelności oraz uzyskanie wymaganych parametrów elektrycznych linii.
W zmontowanych liniach tory o liczbie nie mniejszej od znamionowej nie powinny wykazywać przerw żył oraz zwarć między nimi i z powłoką lub ekranem (zaporą przeciwwilgociową).
W wypadkach kabli wyposażonych w ekran (zaporę przeciwwilgociową) sposób i wykonanie montażu musi zapewniać zachowanie ciągłości metalicznej ekranu zmontowanej linii. Zakłada się, że ekran w punktach zakończenia linii jest wyprowadzony i uziemiony.
W wypadku łączenia kabli starego typu z wstawką z nowego kabla należy pamiętać o łączeniu powłoki metalowej, tego pierwszego, z zaporą przeciwwilgociową (bariera Glovera) nowej wstawki kablowej.

5.13. Skrzyżowania i zbliżenia

Skrzyżowania i zbliżenia kablowej linii telekomunikacyjnej z obiektami terenowymi i urządzeniami podziemnymi powinny spełniać wymagania normy ZN-OPL-004 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny

odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. Kable układane w kanalizacji kablowej nie muszą być dodatkowo zabezpieczane.

5.14. Rozmieszczenie i odległość między kablami

Należy unikać wzajemnego krzyżowania się kabli. Przy skrzyżowaniach kabli telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych zaleca się układanie ich na różnych poziomach, zachowując wzajemne odległości wg PN-E-05125.

5.15. Znakowanie i numeracja

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, słupkach kablowych rozdzielczych, kablach, głowicach kablowych, skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonywać za pomocą szablonów wg BN-3238-08 lub w inny sposób zapewniający trwałość, czytelność i estetyczny wygląd.
Podane poniżej zasady znakowania i numeracji dotyczą telekomunikacyjnych sieci miejscowych użytku publicznego.
Znakowanie kabli powinno być wykonane we wszystkich studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-3233-13, z wyraźnie odciśniętymi numerami lub przywieszek identyfikacyjnych wg ZN-OPL-022. Przy złączach odgałęźnych i rozdzielczych opaski oznaczeniowe (przywieszki) należy nakładać również na każde odgałęzienie kabla.
Kable powinny być dodatkowo oznaczone w miejscach charakterystycznych takich jak: skrzyżowania, wejścia do tuneli, rur itp.

5.16. Wymagania elektryczne

5.16.1. Rezystancja torów i pojemność skuteczna torów

Rezystancja torów telefonicznych w sieciach miejscowych przy odłączonym wyposażeniu nie powinna przekraczać wartości przypisanych dla danego typu centrali podanych w tablicy nr 1 normy ZN-OPL-028.

5.16.2. Rezystancja izolacji żył

Rezystancja izolacji każdej żyły w linii kablowej (łącznie z zakończeniami) powinna być nie mniejsza od wartości określanej w MΩ wg wzoru w p.10.2. normy ZN-OPL-027

5.16.3. Tłumienność łączy i zestawu łączy

Tłumienność powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 4 normy ZN-OPL-028 oraz Krajowym Planem Transmisji KPT- 92.

5.16.4. Odstęp zbliżno- i zdalnoprzenikowy

Odstęp między dwoma dowolnymi torami linii przy mieszaninie częstotliwości lub przy częstotliwości 1000 Hz nie powinien być niniejszy od 65 dB.

5.16.5. Pasmo częstotliwości

Pasmo częstotliwości skutecznie przenoszonych powinno być zgodne z punktem 10.5 normy ZN-OPL-027.

5.16.6. Rezystancja izolacji osłon kabli

Rezystancja izolacji każdej z osłon metalowych powłok i pancerzy linii kablowych względem ziemi powinna wynosić co najmniej 0,25 MΩ x km.

5.16.7. Rezystancja uziemień

Rezystancja uziemień powinna spełniać wymagania zawarte w normie ZN-OPL-037, a w szczególności:

- nie więcej niż 10 Ω - dla słupa kablowego lub słupa z odgromnikami gazowymi,
- nie więcej niż 10 Ω - wypadkowa sieci uziemiającej dla konstrukcji wsporczych obudów zakończeń kablowych,

– nie więcej niż 15 Ω - wypadkowa sieci uziemiającej dla stacji abonenckich.

5.16.8. Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej

Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej, chronionych osłoną termoplastyczną wytłaczaną, w zmontowanych odcinkach linii kablowych nie powinna wykazywać skokowych zmian i nie powinna być większa niż:

1. 25 Ω/km dla kabli magistralnych, wewnątrzstrefowych i międzycentralowych,
2. 50 Ω/km dla kabli w sieci rozdzielczej.

5.17. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej sieci powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z Inżynierem i powinna zawierać:

– wszystkie niezbędne szczegóły wymienione w dokumentacji i normach zakładowych,
– dokładne dane o przebiegu sieci przez podanie domiarów do trasy kanalizacji, linii kablowych, studni kablowych,
– ewentualne dane o posadowieniu rur metodami bezodkrywkowymi,
– zapasów kabli - z podaniem ich długości, głębokości ułożenia kabla, o ile odbiega ona od normalnej, przyjętej głębokości 1 m,
– wyniki pomiarów wszystkich torów gotowej linii.

Dokumentacja powinna być aktualizowana w toku eksploatacji linii, w przypadku: prowadzenia remontów i przebudów sieci, zmieniających usytuowanie ciągów lub studni, prowadzenia remontów i przebudów linii, zmieniających usytuowanie linii, złączy lub zapasów kabli, powstania wstawek kablowych i nowych złączy.
Dokumentacja powykonawcza powinna być wykonana również w formie elektronicznej (zgodnej z AutoCAD i np. Visio) oraz zawierać określenie współrzędnych geograficznych w punktach charakterystycznych takich jak np.: miejsca załamania trasy kabla ziemnego, miejsca posadowienia złączy na kablach ziemnych, końców rur obiektowych itp.
Dokumentacja powykonawcza powinna być wykonana zgodnie ze stosowanym systemem paszportyzacji.

5.18. Demontaż linii telekomunikacyjnej

Demontaż kolizyjnych odcinków kablowych linii telekomunikacyjnych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby demontowane elementy nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy linii bez demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera. Wykopy powstałe po demontażu elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady kontroli jakości robót w STWiORB.D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne“ pkt 6.

6.2. Sprawdzenie przed przystapieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji

6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji

W czasie wykonania ciągów kanalizacji sprawdzeniu podlegają:
- wykopy pod rury – ich wymiary,
- głębokość ułożenia rur,
- prostolinijność przebiegu,
- sposób zestawienia i łączenia rur,
- wykonanie skrzyżowania z drogami,
- wykonanie skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi.

Pomiary należy wykonywać za pomocą taśmy mierniczej i przez oględziny.
Należy dokonać sprawdzenia jakości wykonania odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu.
W szczególnych przypadkach sprawdzenie może być dokonane w czasie odbioru po wykonaniu próbnych wykopów na trasie.

6.4. Sprawdzenie prawidłowości montażu – regulacji ram i pokryw - studni kablowych

Sprawdzenie prawidłowości montażu studni kablowych polega na sprawdzeniu:

- rzędnych posadowienia,
- kompletności,
- kształtu i wymiarów,
- jakości materiałów i części składowych,
- odporności elementów wyposażenia takich, jak kolumny wsporcze, ucha zaczepowe, klamry itp.,
- zabezpieczenia pokrywy włazu.

Sprawdzenie powinno być wykonane zgodnie z ZN-OPL-023

6.5. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy kanalizacji i rurociągów telekomunikacyjnych polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. Jakość materiałów powinna być poświadczona atestem lub innym dokumentem ich dostawców.

6.6. Sprawdzenie poprawności doboru osprzętu

Sprawdzenie polega na porównaniu zastosowanego osprzętu z Dokumentacją Projektową.

6.7. Sprawdzenie szczelności

Badany odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uszczelnić na jego końcach kapturkami termokurczliwymi. Na jednym z jego końców zainstalować zawór wpustowo-kontrolny (wentyl). Poprzez wentyl należy odcinek ten napełnić stopniowo sprężonym powietrzem do nadciśnienia ok. 100 kPa i zanotować wartość nadciśnienia. Po upływie co najmniej 24 godzin należy ponownie zmierzyć nadciśnienie i zanotować jego wartość. Odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uznać za szczelny, jeśli porównanie wyników pomiarów nie wykazuje ubytku nadciśnienia o więcej, niż 10 kPa.

6.8. Sprawdzenie skrzyżowań i zbliżeń kabli

Skrzyżowania i zbliżenia kabli, należy przeprowadzać w trakcie budowy, przez oględziny zwracając szczególną uwagę na:

- skrzyżowania i zbliżenia z jezdniami dróg,
- zbliżenia z podbudową linii napowietrznych,
- zbliżenia z innymi urządzeniami podziemnymi i obiektami.

6.9. Wykonanie prób i badań elektrycznych

- próby kabli na przerwy i zwarcia należy sprawdzić miedzy żyłami w każdym kablu dla 2% żył lecz nie mniej niż dla 1 pary,
- pomiar rezystancji izolacji żył należy wykonywać dla 10% żył każdego kabla.

6.10. Wykonanie sprawdzeń i badań odbiorczych

Przy odbiorze przebudowanej sieci należy wykonać następujące pomiary i badania:
Sprawdzenie ciągłości i poprawności rozszycia żył kablowych

- należy sprawdzić wszystkie pary z próbki.
- wykonanie przy pomocy multimetru jak do pomiaru rezystancji pętli żył.

Sprawdzenie rezystancji pętli żył kabla

- należy sprawdzić wszystkie pary próbki.
- wykonanie - przy pomocy multimetru o dokładności nie gorszej niż 1% lub przy pomocy mostka kablowego.

Sprawdzenie ciągłości ekranu

- należy sprawdzić wszystkie kable.
- na przeciwległym końcu badanej linii należy zewrzeć ekran z żyłą kablową o znanej rezystancji i zmierzyć multimetrem rezystancję tak połączonej pętli przewodów. Rezystancję ekranu określa się przez odjęcie znanej rezystancji żyły kablowej od zmierzonej wartości rezystancji pętli ekran - żyła.

Sprawdzenie rezystancji izolacji żył kablowych

- Należy sprawdzić wszystkie żyły z próbki.
- Pomiar należy wykonać miernikiem rezystancji izolacji (megaomomierzem), prądem stałym o napięciu 100 - 500 V z błędem nie przekraczającym 10% wartości mierzonej w przedziale 0,1 MΩ-10 GΩ i 20% wartości powyżej 10 GΩ,

Sprawdzenie odstępów przenikowych

- należy sprawdzić odstępy zbliżno-, i zdalnoprzenikowe pomiędzy parami we wszystkich czwórkach próbki.
- w tym celu należy zmierzyć tłumienności zbliżnoprzenikowe i zdalnoprzenikowe na końcach linii w obrębie badanej czwórki.

Sprawdzenie rezystancji uziemienia

- należy sprawdzić, co najmniej 1 uziom z próbki. Przed przystąpieniem do pomiaru należy wykonać 2 uziomy pomocnicze (sondy) o rezystancji nie większej niż 100 Ω, sporządzone z prętów stalowych o długości co najmniej 1 m i średnicy ok. 10 mm. Uziomy pomocnicze powinny być umieszczone w gruncie w odległości co najmniej 10 m od wszelkich przedmiotów metalowych zakopanych w ziemi (rurociągów, kabli, konstrukcji wsporczych itp.) oraz tak, aby odległości między sondą, uziomem badanym i uziomem pomocniczym były zgodne z podanymi w tablicy nr 8 normy ZN-OPL-037.
- pomiar wykonuje się metodą techniczną albo metodą kompensacyjną, z użyciem prądu przemiennego.

- pomiar metodą techniczną za pomocą amperomierza i woltomierza zaleca się stosować, gdy rezystancja badanego uziomu jest mniejsza od 2 Ω.
- pomiar metodą kompensacyjną z zastosowaniem Induktorowego Miernika Uziemień (IMU) lub innego należy wykonać zgodnie z instrukcją przyrządu.

6.11. Inspekcja wizualna

Należy sprawdzić, jakość wykonanych prac:

- instalacji kabli,
- budowy kanalizacji,
- wykonania osłon złączy,
- odbudowy terenu.

Należy również sprawdzić, jakość dostarczonej dokumentacji i oznaczeń.

6.12. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kanalizację kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania dały pozytywny wynik.
Elementy ciągów, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemna, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.
Przedstawioną do odbioru telekomunikacyjną sieć kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania podane wyżej dały wyniki pozytywne.
Przedstawioną do badań linię optotelekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy ZN-OPL-002, jeżeli badania dały wynik pozytywny.
Składniki, które w wyniku badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być poprawione lub wymienione i ponownie zgłoszone do odbioru.

6.13. Kontrola jakości wykonania linii telekomunikacyjnej

Sprawdzenie prawidłowości przebiegu linii a zgodność z Dokumentacją
Projektową polega na zmierzeniu w terenie domiarów do słupów i odległości między słupami.
Pomiary należy wykonać za pomocą taśmy pomiarowej, zaokrąglając wyniki pomiarów z dokładnością do 0,5 m.
Sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań z obiektami polega na oględzinach w terenie.
Sprawdzenie montażu osprzętu polega na zbadaniu:

- zastosowanego osprzętu,
- montażu osprzętu.

Sprawdzenie jakości montażu i rodzaju zastosowanych kabli polega na zbadaniu:

- montażu kabli,
- zastosowania kabli zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie wysokości zawieszenia kabli polega na pomiarach za pomocą łaty mierniczej odległości między powierzchnią drogi a najniższym punktem kabla lub między przewodami krzyżujących się linii.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M. 00.00.00. „Wymagania ogólne“pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarowe należy przyjąć zgodnie z przedmiarem robót. Zmiana jednostek obmiaru tylko za zgodą Inspektora nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady odbioru robót w STWiORB.D-M.00.00.00 „Ogólne wymagania" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg punktu 6 dały wynik pozytywny.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty potwierdzające odbiór techniczny przez właściciela / zarządcę linii.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady płatności podano w STWIORB D-00.00.00„Wymagania ogólne" p.9.
Cena jednostki obmiarowej podanej w przedmiarze obejmuje wszelkie czynności i materiały niezbędne do wykonania kompletnej roboty zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, umową, przepisami prawa i wydanymi warunkami technicznymi
Rozliczenie robót opisanych w niniejszej ST należy wykonać wg pozycji wyszczególnionych w przedmiarze robót.
Roboty towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych są częścią tych robót i nie stanowią odrębnego rozliczenia.

10. PRZEISY ZWIAZANE

10.1. Normy

PN-EN 1008	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-EN 206+A1	Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-E-79100	Kable i przewody elektryczne – Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-ISO 4589-2	Tworzywa sztuczne – Oznaczenie zapalności metodą wskaźnika tlenowego Badanie w temperaturze pokojowej
PN-EN 13242	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
BN-74/323315	Bloki betonowe płaskie.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
BN-8984-05	Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.
BN-8984-01	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe, Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
BN-3233-02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
BN-3233-03	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
BN-3233-19	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
BN-3238-01	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szczotki.
BN-3233-12	Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
BN-3238-12	Sprawdziany do kanalizacji kablowej.
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego przeznaczenia.
BN-8841-03	Roboty zbrojarskie.
PN-M-80026	Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia.
BN-8984-12	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.
BN-8984-11	Złącza lutowane. Wymagania techniczne.
BN-8984-12	Telekomunikacyjne linie kablowe międzymiastowe. Złącza. Postanowienia ogólne.
BN-8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
BN-8984-18	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.

BN-3233-13	Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.
PN-EN 12473	Ogólne zasady ochrony katodowej w wodzie morskiej
PN-ISO 4225	Jakość powietrza -- Zagadnienia ogólne – Terminologia
PN-T-01002	Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
BN-3233-07	Głowice typu: GKM. Wspólne wymagania i badania.
BN-3224-05	Oprawy odgromników liniowych.
PN-H-92325	Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
BN-6353-03	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
WT-K-245	Telekomunikacyjne kable dalekosiężne.
BN--3233-09	Telekomunikacyjne linie kablowe. Mufy żeliwne.
PN-EN 60825-1	Bezpieczeństwo urządzeń laserowych -- Część 1: Klasyfikacja sprzętu i wymagania
BN-3233-13	Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.
ZN-OPL-004/15	Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania.
ZN-OPL-010/16	Telekomunikacyjne linie kablowe. Osprzęt dla telekomunikacyjnych linii kablowych nadziemnych i napowietrznych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-011/96	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-OPL-012/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
ZN-OPL-014/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
ZN-OPL-022/18	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-OPL-023/16	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-025/17	Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
ZN-OPL-027/96	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-028/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-029/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
ZN-OPL-030/05	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
ZN-OPL-031/11	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe-termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania.
ZN-OPL-032/05	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-033/17	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-035/12	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
ZN-OPL-036/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.

ZN-OPL-037/10	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-040/97	Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Telekomunikacyjne Sieci Miejscowe (uzupełnienie do KNR 5-01).
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące i cementu powszechnego użytku.
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

10.2. Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.Nr 414 z 1985 r.) wraz z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 1994 r.) wraz z późniejszymi zmianami
- Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego wprowadzone Zarządzeniem Nr 13 Ministra Łączności z dn. 28.II.1986 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126)
- Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 4 września 1997r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej wraz z załącznikami nr 2-+50 stanowiącymi odrębne wydawnictwa,
- Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów, oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalenie warunków, jakim te linie powinny odpowiadać (M.P. Nr 313 z 1992 r.)
- Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 2 wrześnial997 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie ich skrzyżowania się lub zbliżenia,
- Rozporządzenie MGPiB z 21.02.1995 w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U Nr 25 z 1995, póz. 133).

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-01.03.04B BUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH PRZY BUDOWIE DRÓG. MIEJSKIE KANAŁY TECHNOLOGICZNE - MKT

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania:
„**Rozbudowa ulicy Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ulicy Potokowej do Zabudowy"**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu budowy kanalizacji i rurociągów telekomunikacyjnych. W zakres tych robót wchodzą:

- wykonanie wykopu pod studnie kablowe,
- budowa studni kablowych,
- wykonanie i zasypanie wykopu pod rury,
- budowa kanalizacji kablowej
- układanie rurociągu kablowego,
- montaż kanalizacji wtórnej,
- ułożenie rur,
- zabezpieczenie włazów studni przed otwarciem,
- badania i pomiary,
- po wykonaniu prac technicznych przywrócenie terenu do stanu przed budową np. odtworzenie nawierzchni trwałych, trawnikowych, nasadzeń itp.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Miejskie Kanały Technologiczne (MKT) – miejska sieć infrastruktury dla telekomunikacyjnych kabli światłowodowych lub innych, przeznaczonych dla wszystkich operatorów telekomunikacyjnych i innych podmiotów działających na terenie Gminy Wrocław.

1.4.2. Sieć MKT – sieć złożona z ciągów rur, studni kablowych liniowych i złączowych oraz szaf kablowych.

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

1.4.4. Kanalizacja pierwotna - kanalizacja kablowa, do której zaciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.

1.4.5. Kanalizacja kablowa wtórna - kanalizacja z rur polietylenowych (lub z materiałów o nie gorszych właściwościach), umieszczonych wewnątrz otworów kanalizacji kablowej pierwotnej.

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

1.4.7. Komora studni - środkowa część studni kablowej.

1.4.8. Gardło studni - zwężona część studni między komorą a czołem zestawów kanalizacji wprowadzanych do studni kablowych.

1.4.9. Osadnik studni - zagłębienie w dnie studni i stanowiące zbiornik do wody ściekowej.

1.4.10. Właz studni - otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.

1.4.11. Rama włazu - obramowanie włazu studni kablowej.

1.4.12. Pokrywa studni - oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.

1.4.13. Wietrznik studni - tarcza żeliwna z otworami do wietrzenia studni osadzona w pokrywie.

1.4.14. Długość trasowa kabli - odległość mierzona między dwoma punktami (złączami) po trasie kabla.

1.4.15. Długość elektryczna kabla - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami (złączami) na kablu, mierzona wzdłuż osi kabla, równa długości trasowej powiększonej o falowanie kabla i zapasy.
1.4.16. Długość montażowa kabla - długość elektryczna kabla powiększona o dodatek na wykonanie złączy.
1.4.17. Złączka rurowa - element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.
1.4.18. Uszczelki końców rur - zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi **w** nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.
1.4.19. Przywieszka identyfikacyjna - element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie oględzin.
1.4.20. Taśma ostrzegawczo - lokalizacyjna - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze żółtym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY zawierająca czynnik lokalizacyjny np. taśmę stalową i układana nad rurociągiem kablowym.
1.4.21. Pozostałe określenia - wg PN/T-01001, PN/T-01002, PN/T-01003 oraz norm związanych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.2. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

2.2. Rury RHDPEk-S fi 110/7,5

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych powinny odpowiadać normie PN-C-89200 i ZN-OPL-015, 016, 018 i ZN-WIMUMWR-01.

2.3. Kanalizacja wtórna

Na kanalizację wtórną i rurociągi należy stosować rury polietylenowe HDPE 40/3,7 a na rurociągi kablowe HDPE 40/3,7 mm wg ZN/OPL-017 oraz ZN-WIMUMWR-01. W ciągach MTKK należy stosować poza wiązka HDPE 40/3,7 wiązkę mikrorur DI7/10 do zaciągania w kanalizacje pierwotną

2.4. Kanalizacja pierwotna

Do budowy kanalizacji pierwotnej stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości HDPE110 karbowane zgodne z normą ZN/OPL-016. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.5. Złączki do rur

Złączki do rur typu opto produkowane są z polipropylenu (PP). Wodoszczelne, wytrzymałe pneumatycznie do 10 bar. Złączki wewnętrzne przeznaczone są do wewnętrznego łączenia rur.
Złączki do rur osłonowych – złączki do wszystkich typów rur osłonowych do kabli; szczelność połączeń na poziomie IP54.

2.6. Taśma z folii polietylenowej do znakowania tras kablowych

Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna układana jest w ziemi nad rurociągiem kablowym lub kablem telekomunikacyjnym powinna być wykonana z polietylenu wysokociśnieniowego lub niskociśnieniowego, pierwotnego, lub innego materiału o nie gorszych właściwościach według normy nr ZN/OPL–025.
Taśmę należy przechowywać w kręgach ułożonych na drewnianych podestach w pomieszczeniach o temperaturze do 35 °C.

2.7. Studnie kablowe SKO-2g, SKR-1

Studnie kablowe muszą być wykonane tak, aby spełniały wymagania normy BN-8984-01, ZN-WIMUMWR-01 lub ZN-OPL-023. Elementy prefabrykowane studni powinny być zgodne z normą BN-85/8984-01 (ZN-WIMUMWR-02). Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane z betonu zwykłego klasy wytrzymałości co najmniej C 25/30 dla klasy obciążalności A15 lub C 35/40 dla klasy obciążalności B125, o nasiąkliwości do 5% – wg PN-88/B-06250. Studnie kablowe i ich

prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy układać w oddzielnych stosach. Składowanie powinno być identyczne jak elementów studni kablowych. Do budowy studni telekomunikacyjnych stosować bloki betonowe płaskie zgodne z BN-74/3233-15. Elementy studni kablowych mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy układać w oddzielnych stosach. Składowanie powinno być identyczne jak elementów studni kablowych.

2.8. Elementy studni kablowych

Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części:

-wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02– wietrznik powinien zawierać znak UM Wrocławia dla sieci MTKK odlany w orderze (żeliwie) - ZN-WIMUMWR-02

-ramy i pokrywy odpowiadające BN-73/3233-03 (ZN-WIMUMWR-02),

-wsporniki kablowe odpowiadające BN-69/9378-30.

Pokrywa powinna być wyposażona w układ zasuwowo-ryglowy przystosowany do blokowania zamkiem przemysłowym. Zastosowanie pokryw i rodzaju zamków należy każdorazowo uzgadniać z operatorem.

Dodatkowe (wewnętrzne) zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych powinny stanowić dodatkowe pokrywy wewnętrzne.

Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

2.9. Beton zwykły

10.2.1. Beton zwykły

Beton do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206+A1 pt. „Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność".

2.10. Piasek

Piasek powinien odpowiadać normie PN-EN 13242 pt. „Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek."

2.11. Cement portlandzki

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach i odpowiadać normie PN-EN 197-1. Należy stosować cementy, których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN197-1. Należy stosować cementy portlandzkie CEM I 32,5 N; CEM I 32,5 R i CEM I 42,5 N; CEM I 42,5 R na zgodność z normą na budowę studni kablowych lub odpowiednio, na budowę ław betonowych.

2.12. Woda

Woda do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 1008. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

2.13. Materiały dodatkowe

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych od wpływów atmosferycznych i chemicznych, a zwłaszcza od wyziewów kwasowych. Materiały należy również zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przechowywać wg szczegółowych informacji zawartych przez producenta na opakowaniach firmowych.

2.14. Składowanie materiałów na budowie

- elementy studni mogą być składowane na polu składowym niezabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi,
- elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany studni należy układać w oddzielnych stosach,
- rury powinny być składowane na polu składowym zadaszonym, w miejscach nienarażonych na działanie mechaniczne, zabezpieczającym je przed działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi,
- bębny z rurami należy składować na placu budowy na utwardzonym podłożu,
- na ostatniej warstwie rur na bębnie powinna być szczelnie nawinięta folia polietylenowa w kolorze czarnym dla ochrony rur polietylenowych przed szkodliwym wpływem światła dziennego,

- końce rur na bębnie powinny być uszczelnione,
- przetaczanie bębnów z rurami polietylenowymi na składowisku może być prowadzone tylko w kierunku zgodnym ze strzałką umieszczoną na bębnie,
- końcówki rur na bębnach powinny być starannie umocowane zabezpieczone przed rozwinięciem, w razie stwierdzenia braku uszczelnień rur polietylenowych należy przed wydaniem ich na budowę sprawdzić szczelność rur i uszczelnić ponownie ich końcówki,
- pozostałe materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

2.15. Odbiór materiałów na budowie

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.
Dostawa materiałów na budowę powinna nastąpić dopiero po przygotowaniu pomieszczeń magazynowych lub składowisk na placu budowy,
Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie z deklaracjami zgodności, atestami itp. i powinny być sprawdzone pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz czy nie zostały uszkodzone podczas załadunku, transportu i wyładunku.
Deklaracje zgodności muszą pochodzić od producenta.
W razie stwierdzenia wad lub wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do uzywania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonaniu czynności opomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajnośc sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB.D-M.00.00.00 i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.
W zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Przewożone materiały powinny być układane i zabezpieczone przed przemieszczaniem się zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania wykonywania robót

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

5.2. Wytyczenie trasy kanalizacji i rurociągów

Wytyczenie w terenie kanalizacji kablowej oraz rurociągów ziemnych powinno być wykonane przez upoważnione służby geodezyjne na podstawie mapy zatwierdzonej przez ZUD. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w Dokumentacji Projektowej.

5.3. Usytuowanie kanalizacji i rurociągów

5.3.1. Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

a) na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji – studnie przelotowe,
b) na załamaniach trasy - studnie narożne,

c) na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne,
d) na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe.

5.3.2. Długość przelotów między studniami

Ciągi należy budować w odcinkach prostoliniowych o długości nie większej niż 70 m pomiędzy studniami kablowymi.

5.3.3. Głębokość ułożenia kanalizacji / rurociągów

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,7 m.

Przy przejściach pod jezdniami głębokość ułożenia kanalizacji powinna wynosić:

- co najmniej 1,2 m do górnej powierzchni dróg krajowych,
- co najmniej 1,0 m do górnej powierzchni dróg pozostałych,
- co najmniej 0,8 m do dolnej powierzchni dna rowu odwadniającego.

W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia jej np. ławą betonową lub wykonania kanalizacji z grubościennych rur z tworzywa sztucznego bądź rur stalowych.

Grubość warstwy przykrycia kanalizacji powinna wynosić co najmniej 0,1 m, zgodnie z ZN-WIMUMWR-02.

Przy skrzyżowaniu z korpusem drogi należy układać rury kanalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.3.4. Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja kablowa magistralna powinna na odcinkach miedzy sąsiednimi studniami przebiegać po linii prostej bez załamań i wyboczeń.

Dla kanalizacji rozdzielczej, w uzasadnionych technicznie przypadkach, w tym dla zastąpienia studni zakrętowej, rury kanalizacji rozdzielczej z rur prostych mogą odchylać się od przebiegu prostoliniowego. Jednak wygięcie tych rur powinno być utrzymane w takich granicach, aby możliwe było przeciągnięcie przez nie kalibru z materiału nie ulegającego odkształceniu o długości l,0 m i średnicy równej połowie średnicy wewnętrznej rury, o krawędziach zaokrąglonych.

Dla układania kanalizacji z rur osłonowych (metodą przewiertu sterowanego) dopuszcza się odchylenie „w pionie" z zachowaniem minimalnych promieni gięcia wymienionych przez producenta rury (w określonych warunkach temperaturowych) oraz zachowaniem kołowego przekroju rury.

5.3.5. Spadek kanalizacji

W terenie płaskim kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3 ‰ w kierunku jednej ze studni w terenie poziomym, natomiast w terenie pochyłym ze spadkiem wynikającym z naturalnego ukształtowania terenu z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej ze studni.

5.4. Ciągi kanalizacji - zestawy z rur

Do zestawów kanalizacji należy używać rur wykonanych z:

- polietylenu o średnicy 110 mm i grubości ścianek nie mniejszej od 6 mm wg ZN-OPL-018,
- polietylenu o średnicy 110 mm, 140 mm i grubości ścianek nie mniejszej od 7 mm wg ZN-OPL-016.

5.5. Kanalizacja kablowa wtórna

Rury do budowy kanalizacji wtórnej powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości HDPE 40/3,7 mm z warstwą poślizgową, o gęstości nie mniejszej niż 0,943 g/cm^3-wg ZN-OPL-017.

Rury polietylenowe powinny mieć wewnętrzną powierzchnię pokrytą drobnymi, wzdłużnymi rowkami. Dopuszcza się stosowanie rur polietylenowych o wewnętrznej powierzchni gładkiej.

Napisy na rurach powinny informować o ich przeznaczeniu i pozwalać na rozróżnianie ich w przypadku układaniu ciągów wielorurowych.

Krawędzie otworów na końcach łączonych rur powinny być sfazowane.

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać do wolnych otworów kanalizacji pierwotnej.

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać możliwie w jak najdłuższych odcinkach instalacyjnych. W studniach kablowych należy zachować ciągłość rur polietylenowych kanalizacji wtórnej. Łączenie rur powinno być szczelne i wykonane wg IT-ZDBŁ-52. Rury mogą być także łączone giętkimi rurami karbowanymi z polietylenu lub polichlorku winylu. Rury kanalizacji wtórnej powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni, a

tam gdzie to niemożliwe do sufitu studni, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami przy innych pracach w studni.

5.6. Wiązki mikrorur

Wiązka mikrorur DB7/10 przez studnie kablowe powinna przebiegać w sposób ciągły (przelotowy) – zabrania się ciąć wiązkę mikrorur DB7/10 w studniach kablowych. Końce wiązki mikrorur DB7/10 uszczelnić zatyczkami i zamknąć w osłonach PDC. W studniach kablowych rury należy układać na jednej ścianie, pozostawiając drugą ścianę wolną dla potrzeb montażu stelaży i muf kablowych.

Mikrokanalizacja zostanie zbudowana w sposób zapewniający jej trwałość i funkcjonalność, co osiągnie się przez właściwą jakość wykonania i zastosowanie odpowiednich materiałów oraz spełnienie poniższych wymogów:

- mikrorurki zostaną wykonane z polietylenu MDPE/HDPE, z gładkimi lub rowkowanymi ściankami wewnętrznymi z warstwa poślizgową lub bez,
- klasa odporności na ściskanie mikrorurki zapewnia wytrzymałość minimum 180N przy zachowaniu współczynnika zniekształcenia kształtu mniejszym niż 5% przekroju mikrorurki,
- mikrorurki będą miały zewnętrzną powierzchnię gładką i wolną od nieregularności,
- mikrorurki i złączki mikrorurek zapewnią wytrzymałość pneumatyczną minimum 12 bar, stale jak i podczas całego cyklu wdmuchiwania mikrokabli światłowodowych,
- mikrorurki będą posiadały trwałe oznaczenia kolorystyczne celem jednoznacznego określenia traktu kablowego na całej trasie,
- promień gięcia mikrorurek nie jest mniejszy od 15 średnic zewnętrznych, dokładne dane określono w kartach katalogowych producenta,
- końce mikrorurek dostarczanych fabrycznie lub powstałe w skutek przecięcia przez instalatora zostaną wygładzone i prostopadłe do osi rur, do obcinania używano specjalnych nożyków i gilotynek,
- mikrorurki układane w pierwotnej kanalizacji teletechnicznej w postaci wiązki prefabrykowanej zostaną dostarczane w oplocie gwarantującym podczas przeciągania integralność wiązki mikrorurek przy jednoczesnym zapewnieniu możliwości rozluźnienia kształtu wiązki na zakrętach kanalizacji. Kształt dostarczonej wiązki będzie zbliżony do okręgu a powierzchnia przekroju wiązki wynosiła 60% powierzchni przekroju wewnętrznego rurociągu,
- do układania w kanalizacji pierwotnej stosowane będą rury uniwersalne wykonywane w postaci wiązek mikrorurek prefabrykowanych w standardowych rurach wtórnych RHDPE.

Z uwagi na konieczność łączenia mikrorur stosować należy dedykowane do danego systemu mikrokanalizacji złączki przelotowe, złączki redukcyjne oraz zatyczki końców mikrorur.

Łączenie mikrorur wykonywać jedynie w studniach kablowych. Nie lokować złączek w rurach kanalizacji pierwotnej, pomiędzy studniami. Podczas instalowania złączek stosować specjalistyczne narzędzia do przycinania mikrorur, w celu zapewnienie możliwie gładkiej powierzchni cięcia oraz utrzymania konta prostego pomiędzy krawędzią cięcia a boczną ścianką mikrorury. Precyzja wykonania połączenia mikrorur ma duże znaczenia dla zapewnienia szczelności odcinka mikrokanalizacji oraz zapobiega ewentualnemu blokowaniu mikrokabla podczas wdmuchiwania. Po wybudowaniu ciągów mikrorur należy wykonać pomiary szczelności odcinków. Po wybudowaniu ciągów mikrorur wykonać testy kulowe dla zabudowanych odcinków.

5.7. Roboty ziemne

Długości wykopów

Wykop dla układania rur powinien być realizowany jednorazowo na odcinku co najmniej pomiędzy sąsiednimi studniami. Krótsze odcinki wykopów mogą być wykonywane, jeśli wymaga tego zachowanie bezpieczeństwa ruchu kołowego lub pieszego.

Głębokości wykopów

Minimalna głębokość wykopu powinna wynosić:

- 1,0 m dla rurociągu ziemnego.

Szerokości wykopów

Minimalna szerokość wykopów dla kanalizacji powinna wynosić:

- 0,30 m dla 1 rury w warstwie,
- 0,45 m dla 2 rur w warstwie,

Przygotowanie wykopów
Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania dotyczące głębokości i szerokości z zachowaniem pochyłości ścian. Ściany wykopów powinny być pochyłe w stopniu uzależnionym od rodzaju gruntu.
Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu
Przed ułożeniem kanalizacji, dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane z minimalnym spadkiem 0,1%. W gruntach małospoistych, jak próchnica, suchy piasek bez spoiwa lub w gruntach przesyconych wodą, jak kurzawki. muły i torfy, na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu klasy B 10 o grubości co najmniej 10 cm.
Ławę betonową na dnie wykopu należy układać również w przypadku możliwości osiadania gruntu, np, przy przebudowach ulic w świeżo wzruszonej lub nasypanej ziemi.
Ława betonowa na dnie wykopu oraz dno wykopu w gruntach kategorii od III do VI powinny być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.

5.8. Układanie ciągów kanalizacji

Układanie ciągów kanalizacji powinno być zgodne z normą BN-8984-05, ZN-OPL-011 i ZN-OPL-012.

5.8.1. Układanie i łączenie rur

Połączenia rur kanalizacji kablowej należy wykonywać za pomocą złączek. Złącza rur powinny spełniać wymagania normy ZN/OPL-020.
Przy łączeniu kielichowym rur należy kierować się następującymi zasadami: rury należy łączyć kielichowo na gorąco lub na zimno, w zależności od rodzaju stosowanych rur. Rury bez kielichów należy łączyć na gorąco przy użyciu podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego. Rury kielichowe należy łączyć na zimno przy użyciu uszczelniacza. Końce wszystkich rur przed ich łączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachowywać współosiowość.
Odległości między poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm.
Wypełnienie szczelin między rurami piaskiem lub przesianą ziemią z polewaniem wodą.
Dla zapewnienia spoistości wielootworowego ciągu kanalizacji, szczeliny między rurami w odstępach co 20 m zamiast piaskiem można wypełniać masą betonową (cement i piasek w stosunku 1:3) na długości około 0,8 m.
Wszystkie układane rury kielichowe powinny być skierowane w tę samą stronę, przy czym otwór kielicha powinien być skierowany w kierunku przeciwnym do spadku dna rowu.
Rury polietylenowe i polipropylenowe powinny być układane przy temperaturze:

- nie niższej niż -10°C, przy przebiegu prostoliniowym,
- nie niższej niż 0°C, przy układaniu łuków.

5.8.2. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie kanalizacji i rurociągów ziemnych należy wykonywać każdorazowo po ułożeniu każdej warstwy rur.
Poniżej podaje się wymagania na kolejne warstwy zasypywanego wykopu z rurami kanalizacji pierwotnej:

- grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm,
- obsypka boczna o grubości równej co najmniej średnicy zewnętrznej rury, odpowiednio do ilości warstw,
- obsypka wierzchnia - grubość co najmniej 10 cm,
- zasypka - do wymaganej powierzchni gruntu.

Ostatnią warstwę rur należy przysypać piaskiem lub przesianej ziemi do grubości nie mniejszej niż 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianej ziemi grubości około 20 cm. Ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm.
Następnie należy zasypywać wykop kolejnymi warstwami ziemi ubijanej warstwami co 20 cm.
Przy zasypywaniu ciągów kanalizacyjnych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopów pomocniczych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami.
Wartość wskaźnika zagęszczenia gruntu przy zasypywaniu wykopów pod kanalizację, rurociągi i kable powinna wynosić IS=0,95.

5.8.3. Sprawdzanie drożności
Należy sprawdzić drożność nowowybudowanej kanalizacji kablowej.

5.9. Wprowadzenie kanalizacji do studni
5.9.1. Przygotowanie rur
Powierzchnia końca rury z tworzywa sztucznego na odcinkach podlegających wmurowaniu lub zabetonowaniu powinna być oczyszczona np. papierem ściernym na długości około 0,5 m, następnie pokryta klejem i obsypana cementem z piaskiem. Tak przygotowana rura może być wbudowana dopiero po upływie 2 godzin.
5.9.2. Wprowadzenie kanalizacji do studni kablowych
Wprowadzane ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła. Rury tworzące kanalizację powinny być złączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła.

5.10. Skrzyżowanie i zbliżenia
5.10.1. Skrzyżowanie z ulicami i drogami publicznymi
5.10.1.1. Trasa kanalizacji
Na skrzyżowaniach z jezdniami i drogami publicznymi, trasa kanalizacji powinna być prostopadła do osi jezdni z dopuszczalną odchyłką 15° .
Skrzyżowania kanalizacji z drogą gruntową można wykonywać bez stosowania rur specjalnych i pod dowolnym kątem.
5.10.1.2. Zapewnienie bezpieczeństwa i ciągłości ruchu
Przy wykonywaniu skrzyżowania z drogami, bez wstrzymania ruchu metodą otwartego wykopu, należy najpierw wykonać wykop i ułożyć rury do połowy jezdni tak, aby ruch kołowy mógł się odbywać bez przeszkód.
Prace na drugiej połowie jezdni można rozpocząć dopiero po zasypaniu wykopu i prowizorycznym jej zabrukowaniu.
Wykop powinien być ze wszystkich stron zabezpieczony zastawami i znakami ostrzegawczymi, a w nocy lampami ostrzegawczymi.
Dla zachowania ciągłości ruchu zaleca się w miarę możliwości wykonywanie przejść kanalizacji pod jezdniami metodą wykopu połówkowego.
5.10.1.3. Ciągi kanalizacji w otwartych wykopach
Do budowy ciągów kanalizacji na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury grubościenne polietylenowe wg ZN-OPL-018.
5.10.2. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi
Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się nad tymi urządzeniami, za wyjątkiem gazociągów.
Najmniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji, a innymi urządzeniami podziemnymi powinny być zgodne z ZN/OPL-04 oraz ZN-WIMUMWR-02. Poniżej podano najmniejsze dopuszczalne odległości podstawowe pionowe lub poziome między krawędziami kanalizacji kablowej i krawędziami innych urządzeń.

Rodzaj urządzenia podziemnego	**Najmniejsze dopuszczalne odległości w [m]**	
	przy skrzyżowaniach	**przy zbliżeniach**
Linia tramwajowa	1,5	- 2,2 m od osi toru wzdłuż torowiska, - 0,5 m od skraju pasa torowego pobocza lini
Wodociąg magistralny	1,0	1,0
Wodociąg rozdzielczy	0,5	0,5
Ciepłociąg parowy	2,0	2,0
Ciepłociąg wodny	1,0	1,0

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości w [m]	
	przy skrzyżowaniach	przy zbliżeniach
Ropociąg lub rurociąg dla innych płynów technicznych	8,0	8,0
Linia elektroenergetyczna	zgodnie z...[1)]	zgodnie z...[1)]
Kanalizacja ściekowa lub prowadząca wody opadowe	1,0	1,0
Podbudowa linii telekomunikacyjnej nadziemnej	0,5	2,0
Ściany budynku i ogrodzenia	0,5	0,5
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	2,0	5,0
Drzewa wzdłuż drogi	2,0	2,0
Słupy oświetleniowe	0,5	0,8
Sieci telekomunikacyjne	0,1	x
Zgodnie z normą ZN-WIMUMWR-02		

Skrzyżowania kanalizacji z innymi urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane prostopadle do tych urządzeń z odchyłką 10° w przypadku kanalizacji ściekowej i przewodów cieplnych, a 30° dla pozostałych urządzeń.
Kanalizacja w przypadku zbliżeń i skrzyżowań z gazociągami powinna być wykonana zgodnie z postanowieniami w punkcie 3.7.2 i 3.7.3.1 normy ZN/OPL-004 oraz normą PN-91/M-34501.

5.11. Studnie kablowe

Należy stosować studnie kablowe typu: SKO i SKR wykonanymi zgodnie z wymaganiami normy ZN-OPL-023 oraz ZN-WIMUMWR-01.
Zaleca się stosowanie studni kablowych prefabrykowanych.

5.12. Szczelność studni, uszczelnienia

5.13.1 Ściany i strop

Ściany i strop całkowicie zmontowanej studni kablowej, z wprowadzonymi ciągami rur kanalizacji, powinny być szczelne w takim stopniu, aby nie występowały przecieki wody powierzchniowej ani zamulanie komory studni.
Zewnętrzne powierzchnie studni
Zewnętrzne powierzchnie studni powinny być pokryte warstwą bitumiczną spełniającą rolę ochronną i uszczelniającą.

5.13.2. Otwory rur

Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być uszczelnione w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur ani swobodne przenikanie gazu z kanalizacji do komory studni. Po wprowadzeniu kabla lub rury kanalizacji wtórnej, otwór rury pierwotnej powinien być ponownie uszczelniony. Środki użyte do uszczelniania końców rur powinny być akceptowane przez Użytkownika i zgodne z ZN-OPL-021.

5.13. Wymagania mechaniczne

5.13.1. Odporność korpusu studni na zgniatanie

Korpus studni kablowej powinien wytrzymać przez 5 minut bez uszkodzeń nacisk siły:

- 10 kN - dla studni rozdzielczej,
- 50 kN - dla studni magistralnej.

5.13.2. Odporność zakopanej studni na nacisk

Studnia kablowa całkowicie zmontowana z nałożona pokrywą, powinna wytrzymać bez uszkodzeń 10-krotny przejazd z prędkością 5 do 10 km/h kołami samochodu o masie całkowitej:

- 18 kN - dla studni rozdzielczej,
- 60 kN - dla studni magistralnej,

przy czym nacisk jednego koła powinien być nie większy niż wynikający z 30% masy całkowitej.

5.13.3. Odporność klamry

Klamra umocowana w ścianie włazu studni kablowej powinna wytrzymać bez odkształceń i obluzowań działanie w czasie 1 minuty siły wyciągającej o wartości 1500 N i kierunku działania

odchylonym o 30° od pionu, przyłożonej do klamry jednocześnie w dwóch miejscach odległych od siebie o 20 cm, symetrycznie względem środka długości klamry.

5.14. Cechowanie

Prefabrykowane elementy korpusu studni kablowej i elementy wyposażenia studni powinny mieć czytelny znak producenta wykonany w miejscu widocznym po zmontowaniu studni. Forma znaku i miejsce jego umieszczenia powinny być akceptowane przez Użytkownika.

5.15. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej sieci powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z Inżynierem i powinna zawierać:

- wszystkie niezbędne szczegóły wymienione w dokumentacji,
- dokładne dane o przebiegu przez podanie domiarów do trasy kanalizacji, studni kablowych,
- ewentualne dane o posadowieniu rur metodami bezodkrywkowymi.

Dokumentacja powinna być aktualizowana w toku eksploatacji linii, w przypadku prowadzenia remontów i przebudów sieci, zmieniających usytuowanie ciągów lub studni. Dokumentacja powykonawcza powinna być wykonana również w formie elektronicznej (zgodnej z AutoCAD i Visio) oraz zawierać określenie współrzędnych geograficznych w punktach charakterystycznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Uwaga; przez sprawdzenie „na zgodność z Dokumentacją Projektową” należy rozumieć sprawdzenie wszystkich elementów przedstawionych liczbami (np. domiar) lub symbolami (np. nr studni, typ studni) na rysunkach projektowych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru i Użytkownika.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą materiały do wykonania „na mokro” np. nietypowe studnie. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

Przed montażem studni należy sprawdzić przez oględziny, czy nie wykazują pęknięć, odprysków ani skrzywień.

Uwaga: trasę kanalizacji wyznacza się przez podanie współrzędnych punktów przecięcia osi symetrii zbiegających się odcinków kanalizacji. Punkt ten często nie jest środkiem studni.

6.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji

Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu:

- długości przelotów między studniami,
- liczby rur na poszczególnych odcinkach między studniami,
- drożności rur,
- głębokości i sposobu ułożenia rur,
- wzmocnienia dna wykopu,
- prostoliniowości przebiegu,
- sposobu zestawienia i łączenia rur,
- wykonania skrzyżowań z jezdniami ulic i drogami,
- wykonania skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi,

- prawidłowość umieszczenia i zamocowania tablic orientacyjnych do oznaczania studni kablowych,
- uporządkowanie terenu i odtworzenie nawierzchni wzdłuż ciągów kanalizacji,
- prawidłowość budowy studni na zgodność z ZN/OPL-023 - w tym twardość betonu, zamontowanie rur dla zawieszania wsporników kablowych, drabinki w studniach o głębokości większej niż 1,5 m, działanie zamka zabezpieczającego właz,
- materiały użyte do budowy kanalizacji kablowej na zgodność z wymaganymi normami i wymaganiami dokumentacji technicznej.

Powyższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem wykopów,
Badanie należy wykonać za pomocą taśmy mierniczej, oraz przez oględziny.
Należy dokonać sprawdzenia jakości wykonania odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu.
W szczególnych przypadkach sprawdzenie może być dokonane w czasie odbioru po wykonaniu próbnych wykopów na trasie.

6.3. Sprawdzenie prawidłowości montażu studzien kablowych

Sprawdzenie prawidłowości montażu studzien kablowych polega na sprawdzeniu:

- rzędnych posadowienia,
- kompletności,
- kształtu i wymiarów,
- jakości materiałów i części składowych,
- odporności elementów wyposażenia takich, jak kolumny wsporcze, ucha zaczepowe, klamry itp.,
- zabezpieczenia pokrywy włazu.

Sprawdzenie powinno być wykonane zgodnie z ZN-OPL-023.

6.4. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy kanalizacji i rurociągów telekomunikacyjnych polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. Jakość materiałów powinna być poświadczona atestem lub innym dokumentem ich dostawców.

6.5. Sprawdzenie poprawności doboru osprzętu

Sprawdzenie polega na porównaniu zastosowanego osprzętu z Dokumentacją Projektową.

6.6. Sprawdzenie szczelności

Badany odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uszczelnić na jego końcach kapturkami termokurczliwymi. Na jednym z jego końców zainstalować zawór wpustowo-kontrolny (wentyl). Poprzez wentyl należy odcinek ten napełnić stopniowo sprężonym powietrzem do nadciśnienia ok. 100 kPa i zanotować wartość nadciśnienia. Po upływie co najmniej 24 godzin należy ponownie zmierzyć nadciśnienie i zanotować jego wartość. Odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uznać za szczelny, jeśli porównanie wyników pomiarów nie wykazuje ubytku nadciśnienia o więcej, niż 10 kPa.

6.7. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kanalizację kablową oraz rurociągi należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania dały pozytywny wynik.
Elementy ciągów, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemna, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarowe należy przyjąć zgodnie z przedmiarem robót. Zmiana jednostek obmiaru tylko za zgodą Inspektora nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg punktu 6 dały wynik pozytywny.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty potwierdzające odbiór techniczny przez właściciela / zarządcę linii.

8.2. Wymagane dokumenty:

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
2. geodezyjną dokumentację powykonawczą,
3. protokoły pomiarów i badań,
4. protokół odbioru Robót podpisany przez Inspektora Nadzoru,
5. atesty, deklaracje i oświadczenia o podstawowych materiałach użytych do budowy,
6. instrukcję eksploatacji i współpracy, jeżeli są wymagane,
7. oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z przepisami i stanem wiedzy technicznej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej podanej w przedmiarze obejmuje wszelkie czynności i materiały niezbędne do wykonania kompletnej roboty zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, umową, przepisami prawa i wydanymi warunkami technicznymi

Rozliczenie robót opisanych w niniejszej ST należy wykonać wg pozycji wyszczególnionych w przedmiarze robót.

Roboty towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych są częścią tych robót i nie stanowią odrębnego rozliczenia.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 1008	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-EN 206+A1	Beton – Wymagania, właściwości , produkcja i zgodność
PN-E-79100	Kable i przewody elektryczne – Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-ISO 4589-2	Tworzywa sztuczne – Oznaczenie zapalności metodą wskaźnika tlenowego Badanie w temperaturze pokojowej
PN-EN 13242	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
BN-74/323315	Bloki betonowe płaskie.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
BN-8984-05	Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.
BN-8984-01	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe, Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
BN-3233-02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
BN-3233-03	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
BN-3233-19	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
BN-3238-01	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szczotki.
BN-3233-12	Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
BN-3238-12	Sprawdziany do kanalizacji kablowej.
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego przeznaczenia.
BN-8841-03	Roboty zbrojarskie.
PN-M-80026	Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia.
BN-8984-12	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.
BN-8984-11	Złącza lutowane. Wymagania techniczne.
BN-8984-12	Telekomunikacyjne linie kablowe międzymiastowe. Złącza.

	Postanowienia ogólne.
BN-8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
BN-8984-18	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.
BN-3233-13	Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.
PN-T-01002	Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
BN-3233-07	Głowice typu: GKM. Wspólne wymagania i badania.
BN-3224-05	Oprawy odgromników liniowych.
PN-H-92325	Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
BN-6353-03	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
WT-K-245	Telekomunikacyjne kable dalekosiężne.
BN--3233-09	Telekomunikacyjne linie kablowe. Mufy żeliwne.
PN-EN 60825-1	Bezpieczeństwo urządzeń laserowych -- Część 1: Klasyfikacja sprzętu i wymagania
BN-3233-13	Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.
ZN-OPL-004/15	Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania.
ZN-OPL-010/16	Telekomunikacyjne linie kablowe. Osprzęt dla telekomunikacyjnych linii kablowych nadziemnych i napowietrznych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-011/96	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-OPL-012/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
ZN-OPL-014/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
ZN-OPL-022/18	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-OPL-023/16	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-025/17	Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
ZN-OPL-027/96	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-028/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-029/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
ZN-OPL-030/05	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
ZN-OPL-031/11	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe-termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania.
ZN-OPL-032/05	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.

ZN-OPL-033/17	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-035/12	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
ZN-OPL-036/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.
ZN-OPL-037/10	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-040/97	Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Telekomunikacyjne Sieci Miejscowe (uzupełnienie do KNR 5-01).
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące i cementu powszechnego użytku.
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

10.2. Normy zakładowe sieci MTKK

ZN–WIMUMWR–01 Normy powołane, definicje i klasyfikacje
ZN–WIMUMWR–02 Zasady projektowania.
ZN–WIMUMWR–03 Zasady budowy
ZN–WIMUMWR–04 Zasady eksploatacji i utrzymania
ZN–WIMUMWR–05 Elementy pasywne sieci MTKK

10.3. Inne dokumenty związane

Ustawa Prawo budowlane z dnia 07.07.1994 (Dz. U. Nr 89 z 1994r, póz. 414) z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.

Rozporządzenie MGPiB z 21.02.1995 w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U Nr 25 z 1995, póz. 133).

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-01.03.05. PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową istniejącej czynnej sieci wodociągowej w ramach inwestycji pn. „Rozbudowa ulicy Ślęzoujście od ul. Rędzińskiej do ul. Potokowej we Wrocławiu".

1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

Zakres przebudowy sieci wodociągowej obejmuje:

- przebudowę istniejącej sieci rozdzielczej w160 PVC w ulicy Potokowej na długości około 60m na skrzyżowaniu z ulicą Ślęzoujście wraz z przepięciem jednego przyłącza wodociągowego,
- likwidację nieczynnego odcinka sieci rozdzielczej w125mm na długości około 30m wraz z hydrantem,
- przebudowę istniejącego hydrantu na sieci w225 w ul. Ślęzoujście na wysokości posesji nr 14,
- regulację wysokościową istniejącej armatury wodociągowej.

1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczonych do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

Sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujących się poza budynkami odbiorców.

Zasuwa – urządzenie pozwalające na odcięcie przepływu wody w rurociągu

Hydrant - urządzenie montowane na sieci wodociągowej pozwalające na pobór wody w warunkach wystąpienia pożaru lub regulujące pracę sieci rozdzielczej w zakresie jej odwodnienia i odpowietrzenia.

Rura ochronna (osłonowa) - rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków wody.

Podłoże – podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał, z którego wykonano rury przewodu wodociągowego , zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

Podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu, a przewodem wodociągowym i obsypką.

Obsypka – materiał gruntowy między podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód wodociągowy

Zasypka wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem ludności i przemysłu w wodę.

Beton zwykły - beton o gęstości objętościowej powyżej 2000 kg/m3 wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

Zaprawa - mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

Partia betonu - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

Klasa betonu - symbol literowo - liczbowy (np. C20/25) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze C oznacza wytrzymałość gwarantowaną RbG (np. beton klasy C20/25 przy RbG = 25 MPa).

1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne".
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacja Projektową, SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i zaleceniami Inspektora.
Wszystkie nazwy firmowe (handlowe) wyrobów budowlanych i urządzeń użyte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych lub dokumentacji projektowej powinny być uznawane jako służące określeniu projektowanych parametrów wyrobów budowlanych i urządzeń. W każdym przypadku mogą być stosowane inne równoważne wyroby i urządzenia innych firm o nie gorszych parametrach.
Dopuszcza się zamienne rozwiązania (w oparciu o produkty innych producentów) pod warunkiem:

a) Spełnienia tych samych właściwości technicznych
b) Przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania)
c) Uzyskaniu akceptacji projektanta i Inspektora Nadzoru.

Wszystkie stosowane do przebudowy i likwidacji sieci wodociągowej materiały powinny:

- być nowe i nieużywane, za wyjątkiem elementów dopuszczonych w DP do ponownego wbudowania,
- posiadać Świadectwo o dopuszczeniu do kontaktu z wodą pitną – atest PZH, oraz posiadać deklarację zgodności z Polską Normą lub z normami zharmonizowanymi. (wymóg ten nie dotyczy materiałów oznakowanych symbolem B lub CE)
- materiały powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aktualnych wytycznych wydanych przez MPWiK S.A. Wrocław: „Miejskie sieci, urządzenia i przyłącza wodociągowe. Wytyczne projektowania i wykonawstwa. Warunki, standardy, wymagania użytkownika"
- powinny mieć wymagane polskimi przepisami świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą z dn. 16 kwietnia 2002r. o wyrobach budowlanych (Dz. Ustaw Nr 92, poz. 881),
- Wszystkie materiały użyte do budowy urządzeń powinny być zgodne z oznaczeniami na rysunkach i wykazach materiałowych.
- Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.
- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wyrobów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie.

2.1. MATERIAŁY DO PRZEBUDOWY WODOCIĄGU.

2.1.1 RURY I ARMATURA

Rury i kształtki polietylenowe oraz żeliwne

Sieć wodociągową wykonać z rur i kształtek z polietylenu zgrzewanych doczołowo:

- Rury i kształtki ciśnieniowe z PE, Dy 90x5,4, 160x9,5mm, PE100, SDR 17,0, PN10, zgodnie z PN-EN 12201-2+A1:2013-12 łączone przez zgrzewanie doczołowe.
- Na załamaniach trasy należy stosować kolana systemowe i łuki formowane z PE. Nie dopuszcza się stosowania kształtek segmentowych.
- Połączenia rur PE z armaturą należy wykonywać za pomocą tulei kołnierzowych, z kołnierzami stalowymi luźnymi PN10.
- Przy hydrantach należy stosować kształtki kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego zgodne z normą PN-EN-545:2010(E). Należy stosować kształtki z fabryczną izolacją wewnętrzną z atestem do wody pitnej (np. cementową, epoksydową, poliuretanową) oraz izolacją

zewnętrzną, np. bitumiczną, epoksydową, min. PN10.

- Dla kształtek kołnierzowych należy stosować uszczelki płaskie z EPDM zbrojone wkładką stalową, z kołnierzami owierconymi na ciśnienie PN10. Połączenie kołnierzowe i owiercenie zgodne z PN-EN 1092-2:1999.
- Rury dla przebudowy przyłączy De63mm z rur polietylenowych PE80, SDR11
- Kształtki elektrooporowe PE100, SDR17 w tym m. in mufy na połączeniu z siecią istniejącą z PE.
- Kształtki elektrooporowe z PE 80 SDR11 (dla przyłączy) w tym mufy elektrooporowe, kolana i łuki formowane
- Złącza rurowo-rurowe na polaczeniu z rurociągami PVC, PN10
- Rura ochronna średnicy Dz219,1x5,6mm z zewnętrzną izolacją fabryczną - powłoką 3LPE
- Taśmy polietylenowe laminowane do izolowania na zimno lub inne materiały dopuszczone przez MPWIK S. A.

Armatura i oznakowanie

- Zasuwy żeliwne, kołnierzowe owalne, bezdławikowe z elastycznym zamknięciem, emaliowane lub epoksydowane wewnątrz, o długości zabudowy F5, na ciśnienie PN10, z obudową teleskopową dla przedłużonego trzpienia zasuwy i skrzynką uliczną okrągłą do zasuw,
- Zasuwy powinny spełniać wszystkie wymagania określone w normie PN-EN 1074-2 lub aprobatach technicznych i być wytwarzane zgodnie ze standardem kontroli jakości PN-EN ISO 9001.
- Owiercenie kołnierzy zgodne z PN-EN 1092-2. Długość zabudowy zgodna z PN-EN 558-1
- Hydranty nadziemne ϕ80mm na odgałęzieniu z zasuwą ϕ80mm, PN min 10,
- Armatura nawiercająco-zamykająca (AN-O) 160/63 dla rur z PE zintegrowana z mosiężnym zaworem odcinającym, na ciśnienie PN10, z przedłużeniem trzpienia i obudową teleskopową oraz skrzynką uliczną do zasuw okrągłą.
- Taśma sygnalizacyjna o szerokości 200 mm koloru biało - niebieska z wkładką metalową
- Tabliczki stalowe do oznakowania armatury, montowane na ścianach budynku lub słupach
- Krążki żelbetowe dla zabezpieczenia skrzynek ulicznych od zasuw przed osiadaniem
- Bloki podporowe dla zasuw montowanych na rurociągach z PE z betonu min C20/25 zgodnie z PN-EN 206-1 wylewane na mokro lub w formie prefabrykatów

Zgodnie z obowiązującymi warunkami MPWIK zasuwy powinny posiadać następujące wymagania jakościowe:

- Zasuwa kołnierzowa, długość zabudowy: D+200 mm (F5)
- Ciśnienie nominalne min PN10
- Gładki przelot korpusu zasuwy, bez gniazda (cylindryczny, niezwężony)
- Miękko uszczelniający klin pokryty powłoką elastomerową, dopuszczony do kontaktu z wodą pitną
- Korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego GGG-40
- Śruby łączące pokrywę z korpusem wykonane ze stali nierdzewnej A4, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową lub połączenia bezgwintowe.
- Wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z gwintem walcowym
- Uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu o-ring (min. 2), umiejscowione w mosiężnej tulei uszczelniającej, współpracującej z polerowaną częścią wrzeciona. Wrzeciono (trzpień zasuwy) o jednakowej średnicy w części uszczelniającej (polerowanej). Niedopuszczalne są rozwiązania z karbami przeznaczonymi do mocowania uszczelnień oringowych.
- Wrzeciono powinno posiadać niskotarciowe podkładki ślizgowe lub łożysko,
- Uszczelnienie w korpusie zasuwy, zabezpieczające przed zanieczyszczeniami z zewnątrz tuleję uszczelniającą wrzeciona,
- Owiercenie kołnierzy PN10
- Zabezpieczenie antykorozyjne (zewnętrzne i wewnętrzne) poprzez pokrycie żywicą epoksydową zapewniające grubość warstwy 250 pm lub emaliowane.
- Na zasuwach powinno być trwałe oznaczenie zgodnie z obowiązującymi przepisami (producent, ciśnienie, materiał).

- Skrzynki uliczne od zasuw należy obetonować w terenie zielonym betonem min C20/25 o wymiarach 0,6x0,6x0,15m

Zgodnie z wytycznymi MPWIK S.A. we Wrocławiu z września 2010 do montażu należy stosować hydranty posiadające świadectwo dopuszczenia wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie k Otwocka.

Parametry jakościowe dla hydrantów:

- ciśnienie nominalne min. PN10,
- korpus z żeliwa sferoidalnego,
- dwie nasady boczne Ø75mm z pokrywkami z polietylenu lub żeliwa
- zabezpieczenie antykorozyjne: zewnętrzne – metodą proszkową lub przy użyciu farby epoksydowej, wewnętrzne – metoda proszkową przy użyciu farby epoksydowej lub emaliowane,
- tłok uszczelniający (grzybek) wykonany z żeliwa sferoidalnego, pokryty nieścieralnym tworzywem sztucznym z elastomerem,
- dodatkowe zamknięcie w postaci zaworu kulowego zwrotnego,
- wrzeciono i trzpień uruchamiający ze stali nierdzewnej,
- nakrętka wrzeciona i tuleja prowadząca tłok uszczelniający wykonana z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo,
- uszczelnienie dławicy typu o-ring (min. 2 uszczelki),
- odwodnienie powinno działać tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu, w położeniach pośrednich i przy otwarciu odwodnienie powinno być szczelne,
- zamknięcie przepływu wody w hydrancie musi odbywać się przez w/w tłok lub grzybek uszczelniający, który blokuje przepływ w tulei (gnieździe), wykonany z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo. Niedopuszczalne są rozwiązania, gdzie gumowy tłok (grzybek) zamyka przepływ w nieobrobionym odlewie korpusu hydrantu.
- kolumna górna musi mieć możliwość obrotu względem kolumny dolnej o dowolny kąt w zakresie od 0 do 360 stopni
- hydranty powinny być w kolorze czerwonym
- na hydrantach powinno być trwałe oznaczenie zgodnie z obowiązującymi przepisami (producent, średnica, ciśnienie, materiał)
- hydranty należy obetonować w terenie zielonym betonem min C20/25 o wymiarach 1x1x0,15m

2.1.2. MATERIAŁY I ARMATURA TYMCZASOWA

W celu wykonania prób szczelności, płukania i dezynfekcji wykonanych odcinków rurociągów niezbędne będzie posiadanie przez Wykonawcę, demontowanych po wykonaniu w/w prób, elementów tzw. węzłów tymczasowych

Inne materiały do wykonania Robót to m.in. :

- piasek średni lub gruby do wykonania podsypki, obsypki i zasypki wykopu
- obetonowanie hydrantu i zasuw w terenie zielonym z betonu min C20/25 o wymiarach 0,6x0,6x0,15m
- woda do betonów powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008:2004.
- cement do betonu wg PN-EN 197-1.
- kruszywo mineralne do betonu zgodnie z normą PN-EN 12620+A1:2008
- bednarka i śruby do mocowania bednarki;
- rury osłonowe dwudzielne Ø 100 mm do zabezpieczenia kabli
- inne materiały pomocnicze.

2.2. MATERIAŁY DO LIKWIDACJI WODOCIĄGU.

- Bloki do zaślepienia końcówek wodociągu z betonu min. C12/15
- Inne materiały do wykonania robót to m. in.:
- cement do betonu wg PN-EN 197-1.
- kruszywo mineralne do betonu zgodnie z normą PN-EN 12620+A1:2008
- woda do betonów powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008:2004
- inne materiały pomocnicze.

2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Przechowywane materiały i urządzenia należy konserwować i przechowywać zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych i zaleceniami producenta oraz w sposób umożliwiający łatwą identyfikację danej partii materiałów.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu. tak aby. wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

Miejsce składowania materiałów zabezpieczy dla swoich potrzeb Wykonawca robót.

Armatura żeliwna

Zasuwy mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami dla odprowadzenia wód opadowych. Elementy żeliwne powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco.

Rury z PE

Rury z PEHD do średnicy 90 mm produkowane są w zwojach.

Rury o średnicy powyżej 90 mm produkowane są w odcinkach 6-12m

Rury z PEHD należy składować w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu.

Odcinki proste należy składować na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1m w odstępach 1-2m. Nie mogą one być narażone na intensywne oddziaływanie ciepła, promieni słonecznych, rozpuszczalników lub kontaktu z ogniem. Muszą być chronione przed zanieczyszczeniem uszczelnień i działaniem obciążeń punktowych. Wysokość składowania nie powinna przekraczać

- dla rur w odcinkach 1,0m
- dla rur w zwojach 1,5 m

Niedopuszczalne jest w trakcie przeładunku rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie.

Powierzchnia składowa powinna być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy, należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie.

Rur z PEHD nie należy nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzenie.

Dla rur do wody do picia należy stosować zabezpieczenia wnętrza rury przed zanieczyszczeniami (kapturami). Podczas składowania należy stosować się do zaleceń producenta rur.

Rury stalowe

Mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami dla odprowadzenia wód opadowych. Elementy stalowe powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Koncówki rur zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem.

Kruszywo

Należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

Cement

Przechowywanie cementu :

- Luzem - w magazynach specjalnych
- Cement workowy – w składach otwartych zabezpieczonych przed opadami lub w magazynach zamkniętych

3. SPRZĘT

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

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, m. in.:

- koparki
- samochodu skrzyniowego do 9t,
- żurawia samochodowego 5-9 t,
- agregatu prądotwórczego,
- samochodu dostawczego do 0,9 t,
- betoniarki i pojemnika do betonu,

- obcinarki
- narzędzia tnące do cięcia rur,
- szlifierki kątowe,
- zgrzewarki do rur PE,
- zagęszczarka do gruntu,
- ubijaki ręczne,
- innego sprzętu mechanicznego,
- urządzenia do przeprowadzania prób ciśnienia,
- urządzenia do dezynfekcji i dechloracji.

Sprzęt do zgrzewania rur PE musi być obsługiwany przez pracowników posiadających uprawnienia na ten sprzęt oraz musi posiadać aktualne świadectwo legalizacji.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

Transport rur

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni załadunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania podczas przewozu. Przy pracach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym oraz zaleceń producenta.

Przy transporcie rur należy spełnić m in. następujące wymagania:

- przewozić rury wyłącznie samochodami skrzyniowymi;
- długość skrzyni ładunkowej winna być taka, by wolny koniec ładunku nie wystawał poza skrzynię;
- wskazane jest transportowanie rur w opakowaniu fabrycznym,
- przewóz i prace przeładunkowe dla rur z PE powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza + 5^0C do + 30^0C.
- chronić powierzchnie i końce rur przed uszkodzeniami pochodzącymi od skrzyni ładunkowej, zawiesi dźwigowych;
- przy rozładunku rur PE można stosować liny miękkie np. nylonowe, bawełniano-konopne czy z tworzyw sztucznych
- w żadnym wypadku nie należy używać haków, lin stalowych i łańcuchów;
- niedopuszczalne jest zrzucanie rur i elementów z samochodu oraz przeciąganie ich po podłożu;
- rury transportowane luzem zabezpieczyć przed obcieraniem o burty;

Transport na placu budowy:

- niedopuszczalne jest przeciąganie i przetaczanie rur po terenie;
- rury PE można rozładowywać wzdłuż linii wykopu za pomocą urządzeń dźwigowych stosując zawiesia pasowe lub ręcznie

Transport armatury

Armatura żeliwna, tj**.** zasuwy i hydranty, może być transportowana dowolnymi środkami komunikacji. Należy zabezpieczyć ją przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej do miejsca jej układania nie powinien powodować :

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granice określone w wymaganiach technologicznych,

Transport cementu

Transport cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem.

Transport kruszywa i innych materiałów sypkich

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed rozsypaniem

Materiały sypkie np. piasek, należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem, rozpylaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi materiałami np. innych klas i gatunków.

Jeżeli piasek i żwir przeznaczony do wykonania podsypki i obsypki nie jest wbudowany bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć materiał przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

5.WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie ustawą Prawo Budowlane, z wymaganiami obowiązujących norm, z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z DP, wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzuceniu materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach DP i SST, zapisach warunków umowy, a także w obowiązujących normach i wytycznych.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji zarys metodologii robót i ich harmonogram, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana robota. Zwróci on szczególną uwagę na zabezpieczenie terenu budowy, wykopów, na ustalenie kolejności wykonywania poszczególnych prac i czynności.

5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy:

- z właścicielami terenów uzgodnić protokolarnie warunki i termin prowadzenia robót ;
- ustalić miejsce składowania urobku;
- ustalić sposób zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą opadową;
- należy wytyczyć oś projektowanych wodociągów w terenie przez uprawnionego geodetę;
- zabezpieczyć teren prac zgodnie z organizacją ruchu;
- przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające zabezpieczające wykop przed zalaniem wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót;
- zabezpieczyć zieleń wysoką w pobliżu prowadzonych robót ziemnych przez odeskowanie i przycięcie gałęzi.
- w przypadku natrafienia na kolidujące sieci uzbrojenia terenu, odkryte uzbrojenie należy zabezpieczyć zgodnie z zaleceniami właścicieli sieci.
- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wszystkie szkody w istniejących sieciach uzbrojenia, zaistniałe na skutek prowadzonych robót, również w przypadku, gdy przekazana przez inwestora dokumentacja projektowa nie przewidywała występowania tych urządzeń.
- przed przystąpieniem do robót montażowych należy wykonać niezbędne prace rozbiórkowe sieci istniejących, materiały z rozbiórki wywieźć na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru
- o terminie rozpoczęcia robót Wykonawca zawiadomi zainteresowane strony zgodnie z warunkami uzgodnień
- wodociągi należy układać w wykopach wąsko przestrzennych zabezpieczonych obudowami rozpartymi.
- Przy budowie obudowę płytowo-rozporową należy układać tak, aby możliwe było ich usuwanie w trakcie wykonywania zasypki.
- W rejonie uzbrojenia wykopy wykonywać ręcznie, a istniejące uzbrojenie zabezpieczyć przed zniszczeniem.
- Urobek z wykopów nie nadający się do zasypki powinien być w całości odwieziony na miejsce utylizacji wskazane przez Wykonawcę a Inspektorowi należy przedłożyć kartę przekazania odpadów.
- Wszelkie prace na czynnej sieci należy wykonywać w porozumieniu z administratorem sieci tj. MPWiK S.A. we Wrocławiu.
- Prace na czynnej sieci należy prowadzić przy zachowaniu ciągłości dostawy wody. Wykonawca robót wodociągowych uzgodni z Użytkownikiem termin prowadzonych prac i dostosuje tymczasowe rozwiązania.

5.2.TRASOWANIE.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wytyczyć w terenie trasę projektowanej sieci i skontrolować ich przebieg względem elementów otoczenia. Trasowanie sieci powinien przeprowadzić uprawniony geodeta zgodnie ze współrzędnymi geodezyjnymi podanymi na profilu podłużnym oraz z warunkami zawartymi w SST D-01.01.02 Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych.

5.3. ROBOTY ZASADNICZE

Prace montażowe należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz zgodnie z wymogami norm i poniżej opisanymi zasadami.
Zakres robót zasadniczych.
Roboty zasadnicze dla odcinków w wykopach otwartych w zakresie budowy sieci wodociągowej obejmują:

a) Rozbiórkę nawierzchni drogowych,
b) Roboty ziemne - wykonanie wykopów wraz z umocnieniem,
c) Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia,
d) Odwodnienie wykopów,
e) Zapewnienie ciągłości pracy sieci,
f) Wykonanie podłoża, obsypki i zasypki,
g) Roboty instalacyjno – montażowe rur i armatury,
h) Oznakowanie rurociągu i armatury,
i) Próba ciśnienia, płukanie i dezynfekcja,
j) Regulacja wysokościowa armatury wodociągowej,
k) Roboty rozbiórkowe sieci wodociągowej

5.3.1. ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI DROGOWYCH.

Przed przystąpieniem do robot należy rozebrać nawierzchnię jezdni i chodnika D-01.02.04 „Rozbiórka elementów dróg". Roboty rozbiórkowe ujęto w projekcie drogowym.

5.3.2. ROBOTY ZIEMNE - WYKONANIE WYKOPÓW WRAZ Z UMOCNIENIEM.

Projektowane wodociągi układane będą w wykopach otwartych o ścianach pionowych szalowanych. Jako umocnienie ścian wykopów proponuje się szalunki płytowe systemowe zagłębiane wraz z postępem prac ziemnych. Na odcinkach gdzie występuje uzbrojenie podziemne ściany wykopów umocnić za pomocą deskowania ze słupkami i belkami rozporowymi. Szerokość wykopu należy dostosować do zastosowanych szalunków płytowych i średnicy układanych rurociągów.
Szerokość minimalna wykopów dla sieci wodociągowej:

- ϕ63 - B=0,9m
- ϕ90mm-ϕ160mm - B=1,0m.

Głębokość wykopów waha się w granicach 2.25 m do 1.55 m.
W miejscu kolizji z istniejącymi sieciami na czas realizacji wykopów sieci podwiesić do belek stalowych i zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym.
Przy realizacji prac należy zachować odpowiednią kolejność wykonania robót od najgłębszych do najpłytszych. Realizację należy prowadzić we wspólnym wykopie z kanałem sanitarnym i deszczowym lub każdą sieć w oddzielnym wykopie. Prace należy prowadzić tak aby nie naruszyć struktury obsypek i zasypek rurociągów już wykonanych.
Szalowanie wykopu należy usuwać równocześnie z zasypywaniem wykopów tak, aby grunt nasypowy został dokładnie powiązany z gruntem rodzimym. Miejsca po wyciąganych szalunkach należy zasypać i zagęszczać gruntem takim jak obsypka lub zasypka. Gwałtowne i niekontrolowane wyrywanie elementów obudowy wykopu może spowodować rozluźnienie obsypki i zasypki rurociągu. Skutkiem takiego rozluźnienia może być obniżenie nośności rury oraz uszkodzenie nawierzchni drogi w wyniku dodatkowych osiadań gruntu obsypki i zasypki.
W miejscach węzłów i zasuw wykop stosownie powiększyć.
Roboty ziemne w drogach należy prowadzić zgodnie z SST D-02.01.01.

5.3.3. ZABEZPIECZENIE ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA.

Istniejące i wykonane uzbrojenie występujące na trasie sieci wodociągowej należy zabezpieczyć zgodnie z DP. Przed wykonywaniem prac na skrzyżowaniach z sieciami uzbrojenia terenu należy powiadomić Użytkowników poszczególnych sieci i urządzeń o sposobie oraz terminie wykonania robót.
Należy liczyć się z napotkaniem nie zinwentaryzowanych sieci uzbrojenia terenu, szczególnie położonych wzdłuż dróg i ulic. W miejscach skrzyżowań projektowanej sieci wodociągowej z istniejącym uzbrojeniem, należy wykonać ręcznie próbne wykopy w celu potwierdzenia przebiegu istniejących sieci. Sposób zabezpieczenia sieci i ewentualne konstrukcje wsporcze dostosować do technologii wykonania robót.

5.3.4. ODWODNIENIE WYKOPÓW.

W trakcie układania wodociągu należy utrzymywać wykop w stanie suchym. Woda gruntowa nie występuje. Nie przewiduje się odwodnienia wykopów. Wykop należy zabezpieczyć przez napływem wody opadowej.

5.3.5.ZAPEWNIENIE CIĄGŁOŚCI PRACY SIECI

Przebudowa sieci wodociągowej po trasie istniejącej wymaga zachowania ciągłości dostawy wody do budynków. Na czas budowy należy ułożyć na powierzchni terenu tymczasowy rurociąg z rur PE o średnicy min. 90mm, z podejściem do budynku.
Nowy rurociąg zaprojektowano po nowej trasie. Warunki wpięcia do czynnej sieci bez konieczności wykonania tymczasowego bypassu należy uzgodnić w trakcie realizacji z Użytkownikiem sieci.

5.3.6. WYKONANIE PODŁOŻA, OBSYPKI I ZASYPKI

- Roboty ziemne, wykonanie wykopów i ich zasypkę przy przebudowie czynnej sieci wodociągowej należy wykonać do poziomu konstrukcji nawierzchni drogowej jezdni i chodnika.
- Rurociągi należy układać w suchym (odwodnionym) wykopie na zagęszczonej do Is>=0,97 podsypce z piasku średniego lub grubego zagęszczonego do Is>=0.97 o miąższości 150mm.
- W przypadku zalania wykopu należy rozmyte warstwy usunąć, osuszyć wykop i wykonać wymianę gruntu na piasek średni lub gruby zagęszczony do Is = 0,97 (wg Proctora).
- Podsypka powinna być symetryczna do osi rury a oparcie przewodu należy zapewnić na całej jego długości.
- Oparcie musi obejmować co najmniej 1/4 ich obwodu (2a=90°).
- Odchyłka grubości podsypki nie może przekroczyć 10mm.
- Po zmontowaniu rur, ich technicznym i geodezyjnym odbiorze należy wykonać zasypkę wykopu.
- Użyty materiał do wykonania obsypki wykopu na całej długości nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu. Obsypkę wokół rur zagęszczać warstwami o grubości do 150mm, symetrycznie względem rury nie dopuszczając do jej przemieszczania.
- Obsypkę rur do wysokości 0,3m ponad wierzch rur oraz zasypkę rur do poziomu -20cm licząc od spodu konstrukcji jezdni wykonać z piasku średniego lub grubego z zagęszczeniem do Is>= 0.97. Stosowane grunty na obsypkę i zasypkę powinny mieć optymalną wilgotność pozwalającą odpowiednio zagęścić grunt.
- Dalszą część zasypki (20 cm poniżej konstrukcji jezdni) wykonać z piasku średniego lub grubego z zagęszczeniem do Is >1.00 lub innym wymaganym przez projekt odbudowy nawierzchni drogowej.
- Zasypkę wykonać do poziomu wymaganego przez podbudowę drogową.
- Do zagęszczania gruntu ponad górną krawędzią rury (do 1,0 m) stosować lekkie urządzenia zagęszczające.
- Pozostałe części zasypki zagęszczać średnimi lub ciężkimi urządzeniami zagęszczającymi.

5.3.7 WYKONANIE WODOCIĄGU METODĄ BEZWYKOPOWĄ – PRZECISKU LUB PODKOPU

Do wykonania metodą bezwykopową – przecisku lub podkopu, przewiduje się odcinek wodociągu znajdujący się w bliskim sąsiedztwie istniejących drzew nie przewidzianych do wycięcia. Rurociąg na długości około 11m wykonać metodą bezwykopową w rurze ochronnej : przecisku lub podkopu. Wykopy robocze - wymiary i głębokość dla przecisków, należy dostosować do technologii przyjętej przez Wykonawcę. Technologia wykonania robót powinna gwarantować zachowanie założonych spadków rurociągu. Przed wykonaniem przecisku należy wyprzedzającego dokonać odkrywki sieci, które znajdą się w obrębie wykopu roboczego i zabezpieczyć je zgodnie z wymogami Użytkowników. Przy wykonaniu wykopów roboczych należy stosować zasady jak dla sieci wodociągowej.

5.3.8. ROBOTY INSTALACYJNO-MONTAŻOWE RUR I ARMATURY

Montaż rur ciśnieniowych z PE

Przewody ciśnieniowe z rur PE należy układać zgodnie z wymaganiami:

- Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy, spadków i głębokości posadowienia zgodnie z Dokumentacją Projektową;
- Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.
- Materiały użyte do sieci wodociągowej powinny być zgodne z SST i Dokumentacją Projektową
- Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725, PN-B-10736 oraz instrukcjami producenta.
- Przewody wodociągowe należy układać tak, aby możliwe było odczytanie oznaczeń identyfikacyjnych rur.
- W trakcie zasypywania na wysokości 30cm ponad wierzchem rury PE należy ułożyć taśmę lokalizacyjną ostrzegawczą.
- Rury ciśnieniowe z PE ϕ90-160mm należy łączyć przez zgrzewanie doczołowe.
- Rury ciśnieniowe z PE do 63 mm należy łączyć przez zgrzewanie elektrooporowe
- Połączenia rur PE z armaturą kołnierzową należy wykonywać przy użyciu tulei kołnierzowych i kołnierzy luźnych, PN10.
- Połączenie z istniejącym rurociągiem z PE wykonać za pomocą muf elektrooporowych z PE.
- Połączenia z istniejącymi rurami PVC wykonywać za pomocą złączy rurowo –rurowych PN10
- Rury przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w trakcie transportu i składowania;
- Do wykopu rury należy opuszczać ręcznie za pomocą pasów nośnych. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu;
- Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych;
- Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed zamuleniem wodą gruntową lub opadową, przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą (deklem);
- Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia rur i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby grunt nad siecią wodociągową uniemożliwił spłynięcie jej po ewentualnym zalaniu.

Zgrzewanie doczołowe

- do zgrzewania stosować tylko rury o tej samej grupie wskaźnika szybkości płynięcia, o tej samej średnicy i grubości ścianki,
- przed rozpoczęciem zgrzewania należy sprawdzić czy łączone krawędzie są suche i czyste,
- końcówki rur ustawić współosiowo, powinny one wystawać po około 25mm na zewnątrz,
- rury obrócić w taki sposób, aby ich oznaczenia znajdowały się na górze,
- należy docisnąć końcówki rur i wyrównać powierzchnie łączące za pomocą struga,

- następnie należy wykonać zgrzewanie rur zgodnie z technologią zalecaną przez producenta,
- po zakończeniu zgrzewania należy skontrolować złącza.

Zgrzewanie elektrooporowe

- zgrzewanie elektrooporowe wykonywać należy przy pomocy kształtek odpowiadających ciśnieniu roboczemu i rodzajowi surowca, z którego wykonane są rury robocze,
- przed połączeniem rur należy przyciąć rurę prostopadle do jej osi,
- do połączeń stosować kształtki elektrooporowe zapakowane fabrycznie w worki foliowe, w przypadku gdy nie są zapakowane należy je przemyć wewnątrz płynem czyszczącym,
- czyste i suche elementy rur zestawić ze sobą w połączenie,
- zestawione elementy unieruchomić w zacisku montażowym i sprawdzić głębokość wciśnięcia,
- przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.

Montaż rur stalowych

- Na etapie realizacji inwestycji należy zapewnić pełną identyfikowalność rur i elementów stalowych (świadectwo materiałowe – 3.1B według EN 10204) i opracować instrukcję spawania WPS wg EN ISO 15614-1.
- Prace spawalnicze powinny być wykonywane przez spawaczy posiadających uprawnienia zgodne z EN ISO 9606-1.
- Sposób doboru technologii spawania wraz z doborem elektrod dostosować do rodzaju stali i średnicy rury.

Montaż armatury

Zasuwy odcinające

- Zaprojektowano zasuwy odcinające owalne, bezdławikowe z elastycznym zamknięciem, emaliowane lub epoksydowane, o długości zabudowy F5, na ciśnienie PN10, z obudową teleskopową do przedłużenia trzpienia zasuwy i skrzynką uliczną do zasuw.
- Skrzynki uliczne od zasuw należy zabezpieczyć przed osiadaniem krążkami żelbetowymi oraz przed przesunięciem.
- W celu podparcia zasuw należy stosować bloki podporowe.
- W terenie zielonym skrzynki należy obetonować

Hydrant nadziemny ϕ80 mm

- Hydranty nadziemne należy montować na zgodnie z DP i przepisami p.poż.

Przyłącza wodociągowe

W ramach inwestycji należy wykonać przebudowę przyłącza w granicach robót drogowych, w zakresie umożliwiającym spięcie z istniejącą siecią.
Przyłącza projektuje się o średnicy odpowiadającej istniejącemu rurociągowi.

- Dla przyłącza wodociągowego z rur PE, SDR11 o średnicy ϕ63mm przewiduje się montaż armatury nawiercająco-zamykającej AN-O 160/63 dla rur z PE zintegrowanej z mosiężnym zaworem odcinającym, na ciśnienie PN10, z przedłużeniem trzpienia i obudową teleskopową oraz skrzynką uliczną do zasuw okrągłą.
- Połączenie z istniejącym rurociągiem z PE należy wykonać za pomocą mufy elektrooporowej ϕ63 PE SDR11.

5.3.9. OZNAKOWANIE RUROCIĄGU I ARMATURY.

Oznakowanie rurociągu

- Trasę rur z polietylenu należy oznakować taśmą lokalizacyjną (PE) koloru biało-niebieskiego lub niebieskiego z wtopioną wkładką metalową.
- Taśmę układać 30cm ponad grzbietem rury z wyprowadzeniem do skrzynek zasuw i hydrantów.

Oznakowanie armatury

- Armaturę zabudowaną na czynnej sieci miejskiej (zamknięcia, hydranty) należy oznaczyć w sposób trwały zgodnie z normą PN-86/B-09700. Uwaga: przy zabudowie urządzeń na rurociągach PE należy podawać średnicę oraz grubość ścianki rur, ponadto w górnej części tabliczki oznaczeniowej informację o materiale.

- Dla oznakowania armatury należy przewidzieć tabliczki, montowane na słupkach lub ogrodzeniu.
- Sposób wykonania tabliczki zgodnie z wytycznymi MPWiK S.A.

5.3.10. PRÓBA CIŚNIENIA, PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA.

- Próba szczelności powinna być przeprowadzana zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725:1997. Zgodnie w wytycznymi MPWIK S.A. przyjęto ciśnienie próbne 1MPa.
- Na czas wykonania próby końcówki rurociągu należy zaślepić za pomocą kołnierzy zaślepiających. Rurociągi do próby ciśnienia muszą być rozparte. Próbę ciśnienia wykonać z zamontowaną armaturą.
- Miejsce poboru wody do płukania i prób z najbliższych hydrantów należy uzgodnić z MPWIK S.A bezpośrednio przed planowanym poborem.
- Dezynfekcję rurociągów należy przeprowadzić wapnem chlorowanym lub podchlorynem sodu - dawką 30 g Cl2/1 m3 (stężenie 14,5%).
- Czas przetrzymywania wody chlorowej w rurociągu winien wynosić 24 godz.
- Miejsce odprowadzenia wody z płukania i dezynfekcji rurociągów należy uzgodnić z właścicielem kanalizacji deszczowej.
- Odprowadzenie wody po dezynfekcji musi nastąpić po neutralizacji chloru. Woda z pozostałym chlorem przed odprowadzeniem do odbiornika powinna być neutralizowana za pomocą tiosiarczanu sodowego w ilości 3,5 kg na każdy kilogram chloru.
- Po spuszczeniu wody chlorowej przewód należy ponownie przepłukać poprzez jego napełnienie i zrzut wody w ilości odpowiadającej dwukrotnej pojemności wodociągu.
- Po dokonaniu dezynfekcji i przepłukaniu sieci należy wykonać analizę bakteriologiczną wody przeprowadzoną przez akredytowane laboratorium.
- Warunkiem wpięcia rurociągu do czynnej sieci jest pozytywny wynik analizy bakteriologicznej wody.
- Przed zamierzonym terminem włączenia do sieci należy w MPWIK S.A. złożyć „Wniosek o wykonanie prac na czynnej sieci" zgodnie z obowiązującym wzorem dostępnym w BOK MPWIK S.A. Do wniosku należy dołączyć: kopię pozwolenia na budowę, szkic węzłów z opisem kształtek, zaświadczenie o wykonaniu pomiaru branżowego, protokół próby szczelności, wyniki badania bakteriologicznego i fizykochemicznego wody, oraz mapę sytuacyjną z zaznaczonym przebiegiem trasy.

5.3.11. REGULACJA WYSOKOŚCIOWA ARMATURY WODOCIĄGOWEJ.

Regulację wysokościową skrzynek wodociągowych od zasuw należy prowadzić zgodnie z projektem drogowym i następującymi zasadami:

- W pierwszej kolejności należy odkopać skrzynkę wodociągową i dokonać oceny ich stanu technicznego. Elementy nie nadające się do ponownego wbudowania (uszkodzone i zdekompletowane) zgłosić do MPWIK celem wymiany przez Użytkownika sieci.
- Po zdemontowaniu istniejącej skrzynki należy zabezpieczyć istniejącą armaturę na czas robót (obudowy zasuw i hydranty podziemne).
- Osadzić skrzynkę na rzędnych wynikających z projektu drogowego
- Po regulacji skrzynek wrzeciona zasuw powinny być na głębokości 15-25cm. Skrzynki należy zabezpieczyć przed osiadaniem za pomocą krążków żelbetowych posadowionych na zagęszczonym podłożu.
- Wszystkie prace na sieci wodociągowej należy zgłosić z wyprzedzeniem MPWiK S.A.

5.3.12. ROBOTY ROZBIÓRKOWE SIECI WODOCIĄGOWEJ.

W trakcie realizacji przed ułożeniem nowych sieci gruz i odpady z betonu (kod 17-01-01 i 17-01-02) oraz ziemię (kod 17-05) z wykopów nie nadające się do zasypki wykopu należy wywieźć poza teren budowy do miejsca utylizacji.
Wyłączany z eksploatacji wodociąg w160 oraz w125 należy pozostawić w ziemi i zaślepić.
Likwidowane zasuwy, skrzynki uliczne, hydranty stanowią własność MPWiK S.A. i po zdemontowaniu należy przewieźć je do magazynu MPWiK.

Likwidowane i wyłączane z eksploatacji rurociągi należy wprowadzić do zasobów geodezyjnych ZGKIM we Wrocławiu. Po wyłączeniu z eksploatacji należy zdemontować oznakowanie nadziemne (tabliczki).
Odpady z rozbiórki nie przekazane MPWIK należy wywieźć poza teren budowy do miejsca utylizacji.

5.4. DODATKOWE WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT

- Przed wybudowaniem odcinków sieci w pobliżu spięć z siecią istniejącą, należy sprawdzić rzędne posadowienia sieci istniejącej i dopasować odcinek projektowanej sieci do rzędnych zastanych na placu budowy.
- Przy wykonaniu robót należy przestrzegać warunków zawartych w uzgodnieniach.
- W trakcie realizacji należy przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.
- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ochronę oraz wszystkie szkody w istniejących sieciach uzbrojenia, urządzeniach napowietrznych, zaistniałe na skutek prowadzonych robót, również w przypadku, gdy przekazana przez inwestora dokumentacja projektowa nie przewidywała występowania tych urządzeń. Uznaje się, że w cenę kontraktową włączone są wszelkie opłaty za nadzór właścicieli tych instalacji oraz urządzeń, jaki jest wymagany w okresie prowadzenia Robót.
- Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej oraz/lub prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan uszkodzonej lub naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.
- W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe lub mające wartość archeologiczną, Wykonawca powiadomi Inspektora oraz władze konserwatorskie i przerwie Roboty do czasu otrzymania dalszej decyzji.
- Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.
- W przypadku zmiany technologii realizacji robót Wykonawca ma obowiązek uzyskać zgodę Zamawiającego oraz autorskiego Biura Projektów. Ponadto zmiana technologii musi być dozwolona kontraktem i musi być korzystna dla Zamawiającego.
- Dostosowanie dokumentacji do zamiennej technologii odbywać się będzie staraniem i na koszt Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne". Kontrola Jakości obejmuje sprawdzenie zgodności wykonanych Robót z Dokumentacją Techniczną i wskazaniami podanymi w SST.

6.1.KONTROLA, POMIARY I BADANIA

6.1.1.BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dokonać oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia:

- stref montażowych,
- dróg dowozu materiałów do stref montażowych,
- miejsc składowania materiałów,
- miejsc do składowania gruntu z wykopów.

6.1.2.KONTROLA, POMIARY I BADANIA W CZASIE ROBÓT

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę PN-B-10736:99, PN-97/B-10725, Kontroli podlega pełny zakres robót oraz asortyment stosowanych materiałów, a w szczególności:

Roboty ziemne

Badania należy wykonać zgodnie z SST oraz PN-B-10736:99.
Kontrola powinna obejmować sprawdzenie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz badanie wykopów otwartych obudowanych w tym:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 mm;
- sprawdzenie materiałów i elementów obudowy przez oględziny i porównanie ich cech na zgodność z dokumentami dostarczonymi przez wytwórcę;
- kontrola zachowania warunków bezpieczeństwa pracy;
- kontrola zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych;
- badanie szerokości wykopu;
- badanie głębokości wykopu - wykonywane przy użyciu niwelatora i łaty niwelacyjnej w odstępach nie większych niż 30 m;
- pomiar szerokości i grubości podłoża piaskowego w odległościach nie większych niż 30m,
- pomiar grubości piaskowej warstwy ochronnej zasypu;
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu zgodnie z zapisami zawartymi w SST drogowej.

Roboty montażowe

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".
Kontrole robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami SST i obowiązujących norm. Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z dokumentacją projektową;
- materiałów – kontrola świadectw dopuszczeń do stosowania;
- ułożenia przewodów - głębokość, tolerancja w planie i w profilu, kontrolę połączeń i zasypki;
- działanie armatury;
- badanie szczelności przewodu

Wykonawca winien przedłożyć inwestorowi wyniki wszystkich prób i dokumenty gwarancyjne producenta.

6.1.3. DOPUSZCZALNE TOLERANCJE I WYMAGANIA

Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości osi ułożonego wodociągu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinno przekraczać ± 0,1m dla przewodów z tworzyw sztucznych.
- różnice rzędnych ułożonego przewodu wodociągowego od przewidzianych w projekcie nie powinny w każdym punkcie przekraczać ±0,05m i nie mogą spowodować spadku przeciwnego ani zmniejszenia do zera.
- odchyłki wymaganego wskaźnika zagęszczenia dla podsypki, obsypki i zasypki nie mogą przekraczać 2%.

6.1.4. KONTROLA JAKOŚCI PRZY BETONOWANIU

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość mieszanki betonowej i jej zgodność z wymaganiami w ST i Dokumentacji Projektowej. Badania betonu powinny być zgodne zgodnie z normą PN–B-206-1.

6.2. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ELEMENTAMI ROBÓT

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST i dokumentacji projektowej zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, zaakceptowane przez inspektora i wykonawcę.
Jednostkami obmiarowymi dla wykonania sieci wodociągowej są:

- 1 m robót przygotowawczych (roboty pomiarowe dla wytyczenia trasy i punktów wysokościowych sieci wodociągowej i przyłączy),
- 1 m^3 – robot ziemnych - wykopy wąskoprzestrzenne, bloki oporowe, podsypka obsypka i zasypka rur
- 1 m^2 umocnienia wykopów
- 1 m wykonania sieci wodociągowej i przyłącza z montażem kształtek, oznakowaniem trasy, próbą ciśnienia, dezynfekcją i płukaniem.
- 1 kpl armatury (hydrant, zasuwa armatura nawiercająco odcinająca) wraz blokami podporowymi, skrzynką uliczną i obetonowaniem w terenie zielonym oraz oznakowaniem
- 1 kpl armatury wodociągowej do regulacji

- 1m likwidacji istniejącego rurociągu w gruncie w miejscach kolizyjnych z nowymi sieciami

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne".
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.
Etapowanie odbiorów należy uzgodnić w trakcie realizacji zadania.
Typy odbiorów:

- odbiór częściowy
- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, który obejmuje:
  — wykonanie podłoża pod rurociągi
  — roboty montażowe wykonania sieci wodociągowych
  — zamontowaną armaturę
  — obsypka i zasypka wodociągów
- odbiór końcowy
- odbiór ostateczny.

8.2. ZASADY ODBIORU SIECI WODOCIĄGOWEJ – WYTYCZNE MPWIK

Wymagania ogólne przy odbiorze sieci wodociągowych określają Polskie Normy:
PN-B-10725; 1997 r. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 805:2002/Ap1:2006 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
Realizacja sieci wodociągowych, które będą włączone do sieci miejskiej, powinna się odbywać przy udziale MPWiK S.A.
Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dokonać zgłoszenia do MPWiK, dołączając pozwolenie na budowę i nr uzgodnienia projektu przez MPWiK oraz informację na temat osób, które będą prowadziły realizację prac i nadzór nad ich wykonaniem.

Odbiory

1. Dopuszcza się możliwość dokonywania odbiorów częściowych sieci wodociągowych, gdy stanowią one etapy funkcjonalne technologicznie. Etapowanie powinno być uzgodnione z MPWiK S.A.
2. W ramach odbiorów robót należy wykonać:
   a) próbę ciśnienia lub szczelności sieci wg PN-B/10725 dla wodociągu sprawdzenie:

- zgodności wykonania z projektem i uzgodnieniem MPWiK oraz dokładności ułożenia rurociągu w pionie i w poziomie,
- grubości podsypki i obsypki rur wraz zagęszczeniem,
- jakości połączeń,
- zastosowania odpowiednich rur, armatury i innych wbudowywanych materiałów, czy posiadają właściwe atesty, certyfikaty lub deklaracje zgodności.

3. Do wykonania próby ciśnienia Wykonawca powinien przedłożyć:

- Szkice geodezyjne branżowe MPWiK,
- Szkice geodezyjne powykonawcze z potwierdzeniem przez geodetę zgodności ułożenia z uzgodnionym projektem,
- Atesty higieniczne, certyfikaty lub deklaracje- dla rur, armatury i innych wbudowywanych materiałów,
- Protokoły sprawdzenia wykonania podsypek (dokonane przez inspektora nadzoru inwestorskiego i inspektora MPWiK),
- Protokoły ułożenia rurociągu.

4. Z przeprowadzenia odbioru robót sporządzany jest protokół, w którym określa się:

- Lokalizację – odcinki i węzły zgodnie z projektem, długości,
- Średnicę i rodzaj materiału,
- Nr projektu – uzgodnienia MPWiK,
- Nazwę firmy realizującej obiekt wraz z adresem i nr telefonu,
- Nazwę Inwestora wraz z adresem i nr telefonu,
- Rodzaj robót stanowiących przedmiot odbioru oraz opis wykonanych prób i ich rezultaty,

- Stan uzbrojenia i jego oznakowanie.

Przejęcie do eksploatacji

1. Przejęcie do eksploatacji może odbyć się równocześnie z odbiorem robót budowlanych dokonywanym przez Inwestora. Protokół przyjęcia do eksploatacji powinien być podpisany przez upoważnionego przedstawiciela MPWiK.
2. Do protokołu przyjęcia do eksploatacji należy załączyć (2 egz. n/w dokumentów w segregatorach opisanych wraz ze spisem treści załączonych dokumentów oraz płytą CD lub DVD ze skanem dokumentów, nie dotyczy to punktu d):

a) Projekt powykonawczy, potwierdzony przez kierownika budowy; w przypadku zmian do projektu uzgodnionego w MPWIK - projekt powykonawczy ze zmianami naniesionymi przez projektanta i potwierdzonymi przez kierownika budowy oraz inspektora nadzoru (jeśli był ustanowiony),
b) Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania z projektem,
c) 4 komplety map powykonawczych ZGKiKM z zaznaczeniem (przez pogrubienie) kolorem niebieskim sieci wodociągowej wraz z wersją elektroniczną mapy zapisaną na płycie CD lub DVD w formacie rdl*, dgm* lub cit*,
d) Protokoły sprawdzenia wykonania podsypki i obsypki oraz ułożenia sieci (podpisane przez inspektora nadzoru MPWIK),
e) Protokół z pozytywnymi wynikami próby ciśnienia lub próby szczelności,
f) Protokół wpięcia do czynnej sieci zgodnie z obowiązującym wzorem dostępnym na stronie internetowej oraz w siedzibie MPWiK,
g) Badania zagęszczenia gruntu zasypki,
h) Protokoły przekazania terenu użytkownikom (np. do ZDiUM-u, Gminy itp.),
i) Zestawienie rzutów poziomych sieci wbudowanych w pas drogowy z podaniem długości odcinków, średnic, powierzchni zajęcia.

W odbiorze uczestniczy upoważniony przedstawiciel ze strony Inwestora, inspektor MPWiK, kierownik budowy. Przeglądy techniczne w czasie odbiorów powinny być zorganizowane i przygotowane przez Inwestora i Wykonawcę.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w umowie z Zamawiającym.
Cena Robót będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Cena 1 m robót przygotowawczych (roboty pomiarowe dla wytyczenia trasy i punktów wysokościowych sieci wodociągowej i przyłączy), obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym m. in.:

- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- pomiar inwentaryzacyjny i powykonawczy rzędnych wodociągu i przyłącza
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Cena 1m^3 robót ziemnych (wykopy wąskoprzestrzenne wraz z blokami oporowymi, podsypką, obsypką i zasypką) obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym m. in.:

- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- usunięcie, wywóz i przekazanie do utylizacji ziemi z wykopów nie nadających się do zasypki lub wbudowania w nasyp wraz z kosztem utylizacji i składowania
- zabezpieczenie wykopu przed zalaniem wodami opadowymi
- odwodnienie wykopu

- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie (w tym założenie rur ochronnych),
- wykonanie kładek dla pieszych,
- wykonanie barierek tymczasowych zabezpieczających
- zakup i transport niezbędnych materiałów na miejsce wbudowania
- wykonanie podsypki i wzmocnienia podłoża pod rurociągi materiałem dowiezionym wraz z zagęszczeniem
- wykonanie bloków oporowych na załamaniu wodociągu i w miejscach wskazanych w DP
- wykonanie obsypki rurociągów materiałem dowiezionym wraz z zagęszczeniem
- zasypka wykopu wraz z zagęszczeniem
- przeprowadzenie pomiarów i badań, wymaganych w specyfikacji technicznej, uporządkowanie terenu po wykonaniu Robót,
- koszty związane z wszelkimi szkodami w istniejących sieciach uzbrojenia, zaistniałymi na skutek prowadzonych robót, również w przypadku, gdy przekazana przez Zamawiającego dokumentacja projektowa nie przewidywała występowania tych urządzeń,
- koszty udziału w odbiorach przedstawicieli Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót

Cena 1 m2 umocnienia wykopów obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym:

- zakup i dowóz na budowę wszystkich niezbędnych materiałów do wykonania umocnienia wykopów
- wykonanie umocnienia wykopów głębszych niż 1m
- przeprowadzenie badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej
- rozbiórka umocnienia wykopów
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania Robót.

Cena 1 m wykonania sieci wodociągowej i przyłącza z montażem kształtek, oznakowaniem trasy, próbą ciśnienia, dezynfekcją i płukaniem obejmuje wszystkie niezbędne prace w tym m in:

- zakup i dowóz na budowę wszystkich niezbędnych do wykonania i odbioru robót materiałów oraz sprzętu wraz z materiałami, urządzeniami i sprzętem niezbędnym do wykonania robót,
- montaż rur i kształtek ciśnieniowych metodą zgrzewania doczołowego i elektrooporowego
- przeprowadzenie wszystkich wymaganych pomiarów i badań, w tym próby ciśnienia i badania bakteriologiczne rurociągu
- płukanie i dezynfekcja rurociągu,
- koszt nadzoru właściciela sieci i koszty dokumentów wymaganych przy odbiorach i przejęciu do eksploatacji,
- koszty włączenia do istniejącej sieci
- koszty udziału w odbiorach przedstawicieli Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót

Cena 1 kpl armatury (hydrant, zasuwa, armatura nawiercająco odcinająca) wraz blokami podporowymi, skrzynką uliczną i obetonowaniem w terenie zielonym oraz oznakowaniem obejmuje wszystkie niezbędne prace w tym m. in.:

- zakup i dowóz na budowę wszystkich niezbędnych do wykonania i odbioru robót materiałów oraz sprzętu wraz z materiałami, urządzeniami i sprzętem niezbędnym do wykonania robót,
- montaż armatury: zasuwy, armatura nawiercająco odcinająca i hydranty wraz z wszystkimi kształtkami
- zabezpieczenie skrzynki wodociągowej przed osiadaniem
- bloki podporowe pod zasuwy i hydranty
- obetonowanie na poziomie terenu skrzynek i hydrantów zlokalizowanych w terenie zielonym
- oznakowanie armatury – montaż tabliczek na słupku stalowym
- przeprowadzenie badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej.

- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót

Cena 1 kpl armatury wodociągowej do regulacji obejmuje wszystkie niezbędne prace w tym m in:
- zakup i dowóz na budowę wszystkich niezbędnych do wykonania i odbioru robót materiałów oraz sprzętu wraz z materiałami, urządzeniami i sprzętem niezbędnym do wykonania robót,
- demontaż istniejącej skrzynki,
- sprawdzenie stanu technicznego i ewentualna wymiana przez Użytkownika ,
- zabezpieczanie istniejącego trzpienia na czas budowy,
- przedłużenie trzpienia zasuwy,
- montaż skrzynki i bloku podporowego pod skrzynkę wodociągową,
- wykonanie regulacji wysokościowej skrzynki wodociągowej do projektowanej rzędnej
- przeprowadzenie badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej.
- koszty udziału w odbiorach przedstawicieli Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót

Cena 1m likwidacji istniejącego rurociągu w gruncie w miejscach kolizyjnych z nowymi sieciami obejmuje wszystkie niezbędne prace w tym m.in.:
- zakup i dowóz na budowę wszystkich niezbędnych do wykonania i odbioru robót materiałów oraz sprzętu wraz z materiałami, urządzeniami i sprzętem niezbędnym do wykonania robót tymczasowych,
- demontaż rur i armatury
- wykonanie zaślepek z betonu na końcówkach obciętych rur
- przeprowadzenie badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej.
- koszty udziału w odbiorach przedstawicieli Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Prace należy prowadzić i dokonywać odbioru zgodnie z następującymi normami i przepisami prawnymi m.in.:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Tekst jednolity Dz. U z 2017 poz. 1332)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129 poz. 844).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 poz. 401).
- PN-B-10736:99 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN 1917:2004/AC:2009 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-EN 206+A1:2016-12 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania;
- PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych;
- PN-74/B-03020 Głębokość przemarzania gruntów
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-EN 545:2010 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań;
- PN-EN 681-1:2002/A3:2006 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma;

- PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa Wymagania użytkowe i badania sprawdzające Część 1: Wymagania ogólne;
- PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa -- Wymagania użytkowe i badania sprawdzające -- Część 2: Armatura zaporowa
- PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne;
- PN-EN 558+A1:2012 Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z oznaczeniem
- PN i klasy;
- PN-98/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych;
- PN-EN 1097:2000P Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.
- PN-EN 1008:2004P Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu;
- PN-EN 12620+A1:2008 Kruszywa do betonu;
- PN-EN 197-1:2012E Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-S-02205 Drogi samochodowe - Roboty ziemne – Wymagania ogólne.

Szczegółowe specyfikacje techniczne (SST)

- D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
- D-01.01.02. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych
- D-01.02.04 Rozbiórka elementów dróg.
- D-02.01.01 Wykonywanie wykopów w gruntach nieskalistych

Gdziekolwiek w SST i dokumentacji przywołane 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 zamówienia 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 Inspektora. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi do zatwierdzenia.”

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-03.02.03 BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej oraz regulacją studni na istniejących sieciach kanalizacji deszczowej i kanalizacji sanitarnej w ramach inwestycji: „Rozbudowa ulicy Ślęzoujście od ul. Rędzińskiej do ul. Potokowej we Wrocławiu"

1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

Zakres robót obejmuje m. in.:

- budowę kanału deszczowego □300 o długości około 513m,
- budowę kanału deszczowego □□□0 o długości około 27m,
- podłączenie elementów odwodnienia powierzchniowego tj wpusty uliczne płaskie i krawężnikowe za pomocą przykanalików ϕ160mm i ϕ200mm o łącznej długości około 90m,
- budowę osadnika DN1500,
- budowę wylotu kanalizacji deszczowej DN300 do rzeki Ługowiny,
- regulację wysokościową studni na kanalizacji deszczowej i kanalizacji sanitarnej.

Dokumentacja projektowa została opracowana w oparciu o:

- mapa geodezyjna do celów projektowych
- dokumentacja geotechniczna
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia
- wytyczne Inwestora
- wizja w terenie
- obowiązujące przepisy i normy
- inwentaryzację materiałów archiwalnych w zasobach MPWIK
- wytyczne projektowania i budowy kanalizacji desczowej , MPWiK
- warunki techniczne wydane przez użytkowników sieci wod-kan-gaz-co
- Uzgodnienie projektu budowlanego i wykonawczego w MPWiK S.A.
- Uzgodnienie projektu budowlanego i wykonawczego w ZDiUM Wrocław

1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

Kanał deszczowy – kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

Przykanalik – kanał o średnicy 160mm lub 200mm przeznaczony do połączenia elementów odwodnienia powierzchniowego lub elementów małej architektury z siecią kanalizacji deszczowej.

Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przelotowa – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka połączeniowa – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

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

Geowłóknina – materiał wytworzony zwykle metodą zgrzewania i igłowania z nieciągłych, wysokopolimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym z tworzyw termoplastycznych: polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych charakteryzujący się dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

Elementy studzienek i komór

Komora robocza – zasadnicza cześć studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych – wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

Kineta - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

Zwieńczenie studzienki – część górna studzienki stanowiąca przykrycie komory roboczej i umożliwiająca jednocześnie osadzenie włazu kanałowego.

Kręgi betonowe – elementy prefabrykowane, okrągłe, betonowe, łączone na uszczelki, przewidziane do budowy ścian studzienki (komory roboczej).

Zwężka betonowa – element prefabrykowany, żelbetowy, zmniejszający średnicę studni, na którym osadzony jest właz kanałowy.

Pierścienie dystansowe – elementy prefabrykowane, okrągłe, służące do regulacji wysokości osadzenia włazu.

Właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Beton zwykły - beton o gęstości objętościowej powyżej 2000 kg/m3 wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

Zaprawa - mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

Partia betonu - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

Klasa betonu - symbol literowo - liczbowy (np. C20/25) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze C oznacza wytrzymałość gwarantowaną RbG (np. beton klasy C20/25 przy RbG = 25 MPa).

Roboty ziemne

Podłoże – podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał, z którego wykonano rury kanalizacyjnej , zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

Podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu, a kanałem i obsypką.

Obsypka – materiał gruntowy między podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny

Zasypka wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem , ludności i przemysłu w wodę.

Pozostałe określenia podstawowe użyte w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne".

1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i zaleceniami Inspektora.

2.WYROBY BUDOWLANE

2.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dla budowy kanalizacji deszczowej i regulacji włazów:

- Wszystkie stosowane do budowy sieci kanalizacyjnej materiały powinny mieć wymagane polskimi przepisami świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz powinny być zgodne z wymaganiami Ustawy z dn. 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. Ustaw Nr 92, poz. 881) wraz z późniejszymi zmianami.
- Powinny być nowe i nieużywane (za wyjątkiem skrzynek ulicznych i włazów w dobrym stanie technicznym przewidzianych do ponownego wykorzystania za zgodą Inspektora Nadzoru) oraz odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszej Specyfikacji, w projekcie oraz innych nie wymienionych, ale obowiązujących normach i przepisach. Inspektor zaakceptuje lub odrzuci wyroby budowlane i elementy w oparciu o wymagania sformułowane w Dokumentacji Projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.
- Wszystkie nazwy firmowe (handlowe) wyrobów budowlanych i urządzeń użyte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych lub dokumentacji projektowej powinny

być uznawane jako służące określeniu projektowanych parametrów wyrobów budowlanych i urządzeń. W każdym przypadku mogą być stosowane inne równoważne wyroby i urządzenia innych firm o nie gorszych parametrach.

Dopuszcza się zamienne rozwiązania (w oparciu o produkty innych producentów) pod warunkiem:

- Spełnienia tych samych właściwości technicznych
- Przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania)
- Uzyskaniu akceptacji projektanta i Inspektora Nadzoru.

- Wszystkie materiały użyte do budowy urządzeń powinny być zgodne z oznaczeniami na rysunkach i wykazach materiałowych.
- Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.
- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wyrobów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie.

2.2 WYROBY BUDOWLANE NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM

Wyroby budowlane nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy. Każdy rodzaj Robót, w których znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane wyroby budowlane, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.3. MATERIAŁY DO BUDOWY KANALIZACJI DESZCZOWEJ I REGULACJI ARMATURY I WŁAZÓW.

Kanały deszczowe i przykanaliki

- Kanały ϕ300 i 250mm z rur i kształtek dwuściennych PP, SN8, o sztywności obwodowej SN8 – 8kN/m2, łączone kielichowo lub na dwuzłączki systemowe, zgodnie z:
  - PN-EN 13476-1:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 1: Ogólne wymagania i właściwości użytkowe
  - PN-EN 13476-2:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typA
  - PN-EN 13476-3+A1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B
- Kaskady przy studniach z rur PP, SN8, ϕ200 i kształtek (trójnik DN300/200/90, kolano DN200)
- Przykanaliki od wpustów ulicznych z rur i kształtek kielichowych ϕ160 z PVC-U, o ściance litej SN8 (SDR34) łączonych na uszczelki systemowe NBR lub EPDM zgodnie z PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- Kształtki: trójniki skośne DN300/160/45, kolana ϕ160 z rur PVC-U

Uwaga Na przykanalikach wpustów deszczowych należy wykonać syfony odwrócone łukiem do góry, tak aby zapewnić pełne lub częściowe zamknięcie wodne.

Wpusty uliczne i studnia pośrednia D2.6a

- Wpusty żeliwne, płaskie, kołnierzowe 400x600mm klasy min C250 zamykane zawiasowo, z koszem do wyłapywania zanieczyszczeń, zgodnie z PN-EN 124-1:2015-07.
- Wpust z bocznym odpływem klasy C250, żeliwny, z zawiasem i koszem na zanieczyszczenia,

dostosowany do krawężnika wysokości H=12cm, do montażu w krawężniku (rzędną góry pokrywy należy posadowić na równi z rzędną góry krawężnika) zgodnie z PN-EN-124:2000

- Studzienki betonowe z elementów prefabrykowanych, z betonu min. C30/37, o średnicy ϕ500m lub ϕ450m z osadnikiem głębokości ~ 0,5m i kręgami z odpływam bocznym ϕ160 mm (przejście szczelne dla rur PVC-U), w tym:
  - Kręgi pośrednie ϕ500m lub ϕ450m
  - Część denna ϕ500m lub ϕ450m wraz z przejściem szczelnym dla przykanalika powinna być wykonana jako 1 element,
  - zbrojony krąg wieńczący ϕ500m lub ϕ450m przystosowany do zamontowania kosza na zanieczyszczenia
  - część denna bez osadnika, z przejściem szczelnym ϕ160 mm
  - zbrojony pierścień odciążający
  - zbrojony pierścień utrzymujący wpust żeliwny płaski (Wp5) lub właz ϕ600 (D2.6a)
- beton C8/10
- bitumiczna masa zalewowa dla uszczelnienia wpustu

Studzienki kanalizacyjne □1000

Studzienki kanalizacyjne, z elementów prefabrykowanych, łączonych na uszczelki, z betonu min C30/37, wodoszczelnego W8 i nasiąkliwości poniżej 5%, klasa ekspozycji XA1, o średnicy □1000mm zgodnie z PN-EN-1917:

- dolna część studni ϕ1000 z kinetą i przejściami szczelnymi zgodnie z DP
- kręgi betonowe ϕ1000,
- zwężki asymetryczne typu konus 1000/625 z otworem pod właz okrągły o średnicy ϕ600mm,
- płyty pokrywowe zbrojone z otworem pod właz okrągły o średnicy ϕ600mm
- pierścienie dystansowe polimerowe
- stopnie złazowe pojedyncze w układzie mijankowym montowane fabrycznie, typu D, wykonane z żeliwa szarego, spełniające wymagania normy PN-EN 13101 lub klamry stalowe o pełnym profilu w otulinie PE
- króćce dostudzienne zgodnie z DP
- właz żeliwny kołnierzowy o średnicy ϕ600mm, z 2-4 otworami, z wypełnieniem betonowym i z zabezpieczeniem przed przesuwaniem, bez części ruchomych klasy D400 i B125 zgodnie z PN-EN 124-1:2015-07
- beton C8/10 (podbudowa)
- beton C20/25 (obetonowanie kaskad rurowych, włazów w terenie zielonym)

Wylot do rowu

- Wylot żelbetowy, prefabrykowany, o wymiarach wg KPED 2.16, dostosowanych do kanału DN300, z betonu min. C30/37, nasiąkliwości betonu mniejszej niż 5%, wodoszczelności W8;
- izolacja powokowanp. bitizol (R+Pg)
- bruk kamienny
- narzut kamienny □110-300mm
- zaprawa cementowa
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4
- palisada z kołków □8-10cm, L~1,6m
- klapa zwrotna przeciwcofkowa DN300 mocowana do ściany wylotu za pomocą kotew do betonu

Osadnik zanieczyszczeń

- Osadnik o przepływie poziomym, z prefabrykowanych elementów betonowych/żelbetowych, z betonu wibroprasowanego klasy C35/45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150, o nasiąkliwości betonu mniejszej niż 5%
- Fabrycznie osadzone króćce z rur ϕ300mm PP, SN8 lub przejścia szczelne
- Deflektor wlotowy ze stali nierdzewnej1.4301 lub ALU
- Zasyfonowany odpływ, np. kolano 90 stopni
- Właz żeliwny klasy D400 (zgodnie z DP), okrągły o średnicy ϕ600mm kołnierzowe, z wypełnieniem betonowym, z 2-4 otworami; włazy muszą być osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się.

- Beton C2/15
- Wszystkie betonowe elementy osadnika muszą być wykonane na obciążenie min. SLW60.

2.4. MATERIAŁY POMOCNICZE DO BUDOWY I PRZEBUDOWY KANALIZACJI

Inne materiały do wykonania Robót to m.in.:

- piasek średni lub gruby bez części organicznych, gruzów i innych zanieczyszczeń do podsypki i obsypki kanałów,
- trwale elastyczna masa uszczelniająca, na bazie poliuretanu, np. Sika flex PRO-3
- obsypka filtracyjna rur drenarskich - piasek, żwir, kruszywo o maksymalnej średnicy zastępczej do ϕ32mm
- rury drenarskie Ø100mm z tworzyw sztucznych, - wg PN-C-89221:1998/Az1:2004 dla odwodnienia wykopów,
- żwir na obsypkę filtracyjną tymczasowego drenażu,
- studzienki drenażowe Ø800 mm wys. 1,0 m z rur betonowych,
- rury stalowe do wykonania układu pompowania wody z wykopów,
- rury dwupołówkowe AROTA dla zabezpieczenia kabli,
- szalunki płytowo-rozporowe,
- pale szalunkowe „wypraski" dla wykonania obudowy rozpartej wykopów liniowych,
- woda do betonów powinna być odmiany „1" i odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008:2004.
- cement do betonu wg PN-EN 197-1.
- kruszywo mineralne do betonu zgodnie z normą PN-EN 12620+A1:2008
- smar do kielichów,
- smar do uszczelek w elementach prefabrykowanych studzienek,
- drewno na podkłady
- wiertnice do betonu i cegły
- urządzenia do zagęszczania gruntu

2.5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Wykonawca zapewni, by tymczasowo składowane wyroby budowlane, do czasu wbudowania, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót, dla których są przeznaczone i były dostępne dla Inspektora do kontroli. Przy składowaniu wyrobów należy przestrzegać zaleceń producenta.

Rury PP i PVC

- Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu.
- Odcinki proste należy składować na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1m w odstępach 1-2m. Nie mogą one być narażone na intensywne oddziaływanie ciepła, promieni słonecznych, rozpuszczalników lub kontaktu z ogniem.
- Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura przechowywania nie wyższa niż 40^0C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Muszą być chronione przed zanieczyszczeniem uszczelnień i działaniem obciążeń punktowych. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,0m.
- Niedopuszczalne jest w trakcie przeładunku rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie.
- Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Elementy do budowy studzienek kanalizacyjnych, wpustów i osadnika

- Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe;
- Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów;
- Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych;
- Każdy rodzaj prefabrykatów różniący się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno;

- Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15cm;
- W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu;
- Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80 m. Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem.

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

Kruszywo

Należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed opadami, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

Cement

Przechowywanie cementu:

- Luzem - w magazynach specjalnych
- Cement workowy – w składach otwartych zabezpieczonych przed opadami lub w magazynach zamkniętych

Wszystkie materiały wykorzystywane do robót muszą mieć wymagane prawem budowlanym świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie.

3.SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.
Wykonawca robót jest zobowiązany do używania sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i na środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i jakości wskazaniom zawartym w SST, DP lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez inżyniera.
Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DP, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.
Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowym do pracy.
Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, m. in.:

- koparki o pojemności łyżki 0,60 m^3,
- samochodu samowyładowczego 5-10t,
- ubijaka spalinowego,
- urządzenia do zagęszczania gruntu,
- ładowarki kołowej,
- żurawia samochodowego 5-6 t,
- agregatu prądotwórczego,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym,
- urządzenia do czyszczenia kanałów,
- samochodu dostawczego do 0,9t
- nożyc do cięcia rur
- kamieni szlifierskich
- betoniarki,
- innego sprzętu mechanicznego,

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z podanym w SST lub inny, zatwierdzony przez Inżyniera.

4.TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST „Wymagania ogólne".
Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni załadunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania

podczas przewozu. Przy pracach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym oraz zaleceń producenta.

Rury i kształtki kanalizacyjne

Przy transporcie rur należy spełnić następujące wymagania:

- Przewozić rury wyłącznie samochodami skrzyniowymi.
- Długość skrzyni ładunkowej winna być taka, by wolny koniec ładunku nie wystawał poza skrzynię.
- Wskazane jest transportowanie rur w opakowaniu fabrycznym.
- Przewóz i prace przeładunkowe dla rur PVC-U i PP powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza $+5^0$C do $+30^0$C.
- Chronić powierzchnie i końce rur przed uszkodzeniami pochodzącymi od skrzyni ładunkowej, zawiesi dźwigowych.
- Przy rozładunku rur można stosować liny miękkie np. nylonowe, bawełniano-konopne czy z tworzyw sztucznych.
- W żadnym wypadku nie należy używać haków, lin stalowych i łańcuchów.
- Niedopuszczalne jest zrzucanie rur i elementów z samochodu oraz przeciąganie ich po podłożu.
- Rury transportowane luzem zabezpieczyć przed obcieraniem o burty.
- Niedopuszczalne jest przeciąganie i przetaczanie rur po terenie.
- Sposób pakowania zależy od rodzaju transportu.
- Przy transporcie drogowym rury pakowane są w wiązki, których poziome rzędy przedzielone są klinami drewnianymi.
- Rozładunek rur wymaga sprzętu o odpowiednim udźwigu.
- Liny i łańcuchy stalowe stosowane przy rozładunku powinny być otulone gumą lub tworzywem.
- Nie należy stosować haków zaczepianych o końcówki rur.
- Rury i kształtki można rozładowywać wzdłuż linii wykopu.
- Szczegółowe warunku rozładunku wg instrukcji producenta.

Włazy kanałowe i wpusty żeliwne

Przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed możliwością przemieszczania się podczas transportu.

Prefabrykaty

- Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania;
- Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego;
- Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie;
- Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami;
- Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem;
- Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi;
- Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni;
- Podnoszenie i ustawianie prefabrykatów na środku transportowym oraz rozładunek powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów prefabrykowanych, łącznie z osprzętem transportowym (zawiesiem);
- Prefabrykaty transportowane przy użyciu żurawi lub suwnic powinny być podwieszone za pomocą specjalnych zawiesi zapewniających właściwe zawieszenie prefabrykatu podczas transportu i równomierne rozmieszczenie sił na poszczególne cięgna.

Mieszanka betonowa

Transport (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej wbudowania nie powinny powodować:

a) segregacji składników,
b) zmiany składu mieszanki,
c) zanieczyszczenia mieszanki,
d) obniżenia temperatury przekraczającego granicę określoną wymaganiami technologicznymi.

Transport cementu

Transport cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem

Transport kruszywa, piasku i pospółki

Transport kruszywa, piasku i pospółki powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed rozsypaniem, rozpyleniem i zanieczyszczeniem, a także zmieszaniem się z innymi materiałami.
Wyładunek materiałów musi odbywać się z zachowaniem zasad bhp i wszelkich środków ostrożności, uniemożliwiających uszkodzenie materiałów.

5.WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST „Wymagania ogólne".
Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, z wymaganiami obowiązujących norm, z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z DP, wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.
Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji zarys metodologii robót i ich harmonogram, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana sieć.
Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w DP lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera. Następstwa błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.
Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzuceniu materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach DP i SST, zapisach warunków umowy, a także w obowiązujących normach i wytycznych.
Wszelkie prace na czynnej sieci kanalizacji należy wykonywać w porozumieniu z administratorem sieci. tj. MPWIK S.A we Wrocławiu.

5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy:

- z właścicielami terenów uzgodnić protokolarnie warunki i termin prowadzenia robót;
- ustalić miejsce składowania urobku;
- powiadomić wszystkich użytkowników istniejącego uzbrojenia terenu o terminie rozpoczęcia prac budowlanych;
- przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zinwentaryzować i oznaczyć w terenie przebieg uzbrojenia istniejącego;
- prace ziemne w rejonach uzbrojenia prowadzić ręcznie;
- ustalić sposób zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą opadową;
- należy wytyczyć oś kanałów oraz studni;
- dokonać trwałego oznaczenia osi w terenie;
- zabezpieczyć teren prac zgodnie z organizacją ruchu;
- przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające zabezpieczające wykop przed zalaniem;
- metody wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, oraz posiadanego sprzętu mechanicznego;
- wykopy należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736:1999;
- wykopy należy wykonywać jako wąsko przestrzenne;
- w przypadku natrafienia na niezinwentaryzowane, kolidujące sieci uzbrojenia terenu, odkryte uzbrojenie należy zabezpieczyć zgodnie z zaleceniami właścicieli sieci;

- wykonawca robót jest odpowiedzialny za wszystkie szkody w istniejących sieciach uzbrojenia, zaistniałe na skutek prowadzonych robót, również w przypadku, gdy przekazana przez inwestora dokumentacja projektowa nie przewidywała występowania tych urządzeń;

5.2. TRASOWANIE

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wytyczyć w terenie trasę projektowanej sieci i skontrolować ich przebieg względem elementów otoczenia. Trasowanie sieci powinien przeprowadzić uprawniony geodeta zgodnie ze współrzędnymi geodezyjnymi podanymi na profilu podłużnym oraz z warunkami zawartymi w SST D-01.01.02 Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych.

5.3 ZAKRES ROBÓT ZASADNICZYCH.

Roboty zasadnicze w zakresie przebudowy sieci kanalizacyjnej obejmują:

a) Rozbiórka nawierzchni drogowych,
b) Roboty ziemne - wykonanie wykopów wraz z umocnieniem,
c) Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia,
d) Odwodnienie wykopów
e) Zapewnienie ciągłości pracy sieci
f) Wykonanie podłoża, obsypki i zasypki kanałów studni
g) Roboty instalacyjno – montażowe rur, studni, osadnika, wylotu, wpustów
h) Próba szczelności
i) Czyszczenie hydrodynamiczne
j) Inspekcja kamerą TV
k) Roboty rozbiórkowe sieci kanalizacyjnej

5.3.1. ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI DROGOWYCH.

Przed przystąpieniem do robot należy rozebrać nawierzchnię jezdni i chodnika D-01.02.04 „Rozbiórka elementów dróg". Roboty rozbiórkowe ujęto w projekcie drogowym.

5.3.2. ROBOTY ZIEMNE – WYKONANIE WYKOPÓW WRAZ Z UMOCNIENIEM

- Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wytyczyć w terenie trasę projektowanych kanałów, przykanalików, wpustów, wylotu i skontrolować ich przebieg względem osi układu drogowego oraz wytyczyć przebieg istniejącego uzbrojenia w porozumieniu z jego właścicielem.
- Roboty ziemne należy prowadzić sprzętem mechanicznym, a w pobliżu istniejącego uzbrojenia ręcznie. Odkopane uzbrojenie należy zabezpieczyć.
- Projektowane kanały, przykanaliki, studnie, wpusty, osadnik układane w nasypie (na odcinkach gdzie przewiduje się rozbiórkę nasypu drogowego) prowadzić równolegle z budową nasypu, rury kanalizacyjne układać w gotowym nasypie. Nasyp należy wykonać do wysokości o 0,5 m powyżej górnej ścianki rury. W gotowym nasypie wykonać płytki wykop do głębokości około 150mm poniżej dna kanału (grubość podsypki), następnie wykonać podsypkę, obsypkę i zasypkę rury kanalizacyjnej zgodnie z wytycznymi podanymi poniżej. Głębokość wykopu od 0,8- 0,95 m.
- Projektowane kanały, przykanaliki, studnie, wpusty, osadnik układane będą w wykopach otwartych o ścianach pionowych szalowanych, w przypadku głębokości wykopu przekraczającej 1m. Wykopy należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736:1999.
- Rozbiórkę istniejącej nawierzchni ujęto w projekcie drogowym, a wycinkę drzew w projekcie zieleni. Metody wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego oraz do organizacji ruchy zastępczego.
- Minimalna szerokość wykopu (zewnętrzny wymiar bez szalunku) dla rurociągów o średnicy DN150-200 mm wynosi 1,0m, DN250-DN300 – 1,1m;
- Szerokość wykopu dostosować do istniejącego uzbrojenia.
- Szalunki ścian wykonać do dna wykopu.
- Ostatnią warstwę wykopu (około 10 cm) należy zebrać ręcznie aby nie spowodować rozluźnienia istniejących warstw gruntu.
- Równocześnie z zasypywaniem należy usuwać szalowanie wykopu, tak aby grunt nasypowy został dokładnie powiązany z gruntem rodzimym.
- Miejsca po wyciąganych szalunkach należy zasypać i zagęszczać gruntem takim jak jest obsypka lub zasypka na danym poziomie. Gwałtowne i niekontrolowane wyrywanie elementów obudowy

wykopu może spowodować rozluźnienie obsypki i zasypki rurociągu. Skutkiem takiego rozluźnienia może być obniżenie nośności rury oraz uszkodzenie nawierzchni drogi w wyniku dodatkowych osiadań gruntu obsypki i zasypki.

- D-01.02.04 „Rozbiórka elementów dróg". Roboty rozbiórkowe nawierzchni ujęto w projekcie drogowym.

5.3.3 ZABEZPIECZENIE ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA.

- Istniejące uzbrojenie występujące na trasie sieci kanalizacyjnej należy zabezpieczyć zgodnie z DP.
- Przed wykonywaniem prac na skrzyżowaniach z istniejącymi sieciami uzbrojenia terenu należy powiadomić Użytkowników poszczególnych sieci i urządzeń o sposobie i terminie wykonania robót.
- Należy liczyć się z napotkaniem nie zinwentaryzowanych sieci uzbrojenia terenu, szczególnie położonych wzdłuż dróg i ulic. W miejscach skrzyżowań projektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącym uzbrojeniem, należy wykonać ręcznie próbne wykopy w celu potwierdzenia przebiegu istniejących sieci. Sposób zabezpieczenia sieci i ewentualne konstrukcje wsporcze dostosować do technologii wykonania robót.

5.3.4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE I ODWODNIENIE WYKOPÓW

- Podłoże projektowanej inwestycji do głębokości 1,5–3,0 mppt zbudowane jest głównie z nasypów piaszczysto gliniastych, dalej do głębokości około 4,0m przeważają piaski średnie ze żwirem. Wody gruntowej do poziomu posadowienia kanalizacji deszczowej nie stwierdzono.
- Grunty istniejące nie nadają się do wykorzystania jako zasypki wykopów pod kanalizację.
- W trakcie układania kanałów należy utrzymywać wykop w stanie suchym. Woda gruntowa nie występuje. Nie przewiduje się odwodnienia wykopów.
- Prace należy prowadzić od najniższego punktu. Zaleca się właściwe zabezpieczenie wykopów przed napływem wody opadowej z powierzchni przyległego terenu.

5.3.5.WYKONANIE PODŁOŻA, OBSYPKI I ZASYPKI KANAŁÓW I STUDNI .

- Rurociągi należy układać w suchym (odwodnionym) wykopie na zagęszczonej do Is>=0,97 podsypce z piasku średniego lub grubego zagęszczonego do Is>=0.97 o miąższości 150mm.
- W przypadku zalania wykopu należy rozmyte warstwy usunąć, osuszyć wykop i wykonać wymianę gruntu na piasek średni lub gruby zagęszczony do Is = 0,97 (wg Proctora).
- Podsypka powinna być symetryczna do osi rury a oparcie przewodu należy zapewnić na całej jego długości.
- Oparcie musi obejmować co najmniej 1/4 ich obwodu (2a=90°).
- Odchyłka grubości podsypki nie może przekroczyć 10mm.
- Po zmontowaniu rur, ich technicznym i geodezyjnym odbiorze należy wykonać zasypkę wykopu.
- Użyty materiał do wykonania obsypki wykopu na całej długości nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu. Obsypkę wokół rur zagęszczać warstwami o grubości do 150mm, symetrycznie względem rury nie dopuszczając do jej przemieszczania.
- Obsypkę rur do wysokości 0,3m ponad wierzch rur oraz zasypkę rur do poziomu -20cm (120cm dla kanałów układanych w nasypie) licząc od spodu konstrukcji jezdni wykonać z piasku średniego lub grubego z zagęszczeniem do Is>= 1.0. Stosowane grunty na obsypkę i zasypkę powinny mieć optymalną wilgotność pozwalającą odpowiednio zagęścić grunt.
- Dalszą część zasypki (20 cm poniżej konstrukcji jezdni, lub 120cm dla kanałów układanych w nasypie) wykonać z piasku średniego lub grubego z zagęszczeniem Is >=1.00 lub innym wymaganym przez projekt nawierzchni drogowej.
- Zasypkę wykonać do poziomu wymaganego przez podbudowę drogową.
- Do zagęszczania gruntu ponad górną krawędzią rury (do 1,0 m) stosować lekkie urządzenia zagęszczające.
- Pozostałe części zasypki zagęszczać średnimi lub ciężkimi urządzeniami zagęszczającymi.

Studnie

- Projektowane studnie betonowe należy posadowić warstwie chudego betonu C8/10 i na nim posadowić studnię.
- Studnie po ustawieniu i podłączeniu rurociągów należy obsypać piaskiem średnim lub grubym warstwami do 15 cm z zagęszczeniem do Is > 0.97.

- W terenie gdzie studnie znajdują się w drodze zagęszczenie obsypki dostosować do wymagań projektu drogowego. Wraz z wykonywaniem zasypek usuwać sukcesywnie szalunki wykopów.

5.3.6.ROBOTY INSTALACYJNO – MONTAŻOWE

Kanały grawitacyjne z PVC, PP

Kanały grawitacyjne z rur PVC i PP należy układać zgodnie z wymaganiami:

- Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy, spadków i głębokości posadowienia zgodnie z Dokumentacją Projektową;
- Do budowy w wykopie otwartym na odcinkach prostych można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinkach pomiędzy projektowanymi studniami
- Rury przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w trakcie transportu i składowania;
- Do wykopu rury należy opuszczać ręcznie za pomocą pasów nośnych. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu;
- Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych;
- Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed zamuleniem wodą gruntową lub opadową, przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą (deklem) ;
- Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia rur i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby grunt nad siecią kanalizacyjną uniemożliwił spłynięcie jej po ewentualnym zalaniu.
- Rury na całej długości muszą się wspierać na podłożu. Powierzchnie łączące i elementy uszczelniające dokładnie oczyścić.
- Przy układaniu należy zwracać uwagę by oznakowania rur zawsze znajdowały się na górnej powierzchni i na wspólnej linii. Zapewnia to zlicowanie dna rury i łatwość dopasowania bosego końca do kielicha rury;
- Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna przylegać na całej swej długości na co najmniej 1/4 obwodu.
- W miejscach łączenia rur (pod kielichami i łącznikami), w podłożu należy wykonać niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2-3 krotnej szerokości złącza;
- Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć +/- 3mm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.
- Rury PP i PVC-U wraz z uszczelkami muszą się charakteryzować dobrą odpornością na środki odladzające stosowane w drogach. Powinno to być potwierdzone przez producenta.
- Łączenie poszczególnych rur dokonuje się w wykopie za pomocą połączeń kielichowych lub na dwuzłączki systemowe. Należy przy tym stosować specjalistyczne środki ślizgowe.
- Rury PP i PVC-U można układać przy temperaturze powietrza od 0^0 do $+30^0$C.

Studzienki kanalizacyjne, osadnik należy układać zgodnie z wymaganiami:

- Studzienki i osadnik montować w odwodnionym wykopie.
- Podłoże studni należy wykonać z warstwy z chudego betonu C8/10 gr. 10 cm.
- Studzienki kanalizacyjne należy wykonać wg Dokumentacji Projektowej oraz zgodnie z instrukcjami producenta.
- W ścianach studni osadzić fabrycznie przejścia szczelne zgodnie ze schematami w Dokumentacji Projektowej
- Włączenie projektowanego kanału do studni należy wykonać przegubowo, z zastosowaniem króćców przyłączeniowych systemowych.
- Dla zwieńczenia studni kanalizacyjnych należy stosować zwężki asymetryczne i włazy Regulację włazu do terenu wykonać za pomocą pierścieni dystansowych polimerowych o łącznej wysokości do 30 cm.
- W elementach studni fabrycznie zmontować stopnie włazowe typu ciężkiego lub klamry stalowe o pełnym profilu w otulinie PE.

Podłączenie przykanalików do kanałów i studni.

- Włączenie do projektowanej studni należy wykonać przez fabrycznie osadzone przejście szczelne dla rur ϕ160mm lub ϕ200mm z PVC-U.

- Włączenie do kanału na trójnik skośny 300/160/45^0
- Z uwagi na krótkie przykanaliki oraz znaczne różnice wysokości między wyjściem ze studzienki wpustowej a kanałem zbiorczym dla części wpustów zaprojektowano podłączenie ze znacznym spadkiem. Aby uzyskać odpowiedni spadek przykanalika proponuje się trójnik ustawić pod kątem (w pionie) a na wyjściu ze studni stosować w pionie kolana z rur PVC.

Montaż wpustów ulicznych

- Dane do wytyczenia wpustów: km niwelety drogi (wg projektu drogowego) oraz odległość osi studni wpustowej od krawędzi drogi.
- Dla wpustów płaskich przy krawężniku odległość osi studni od krawędzi jezdni wynosi 0,22m
- Wpusty płaskie w ścieku zlokalizować zgodnie z projektem drogowym
- Dla wpustów z odpływem bocznym odległość osi studni od krawędzi jezdni należy wyznaczyć w zależności od wymiarów zamówionego wpustu. Krawędź wpustu od strony jezdni należy zlicować z linią krawężnika.
- Podłoże pod wpusty wykonać z warstwy z chudego betonu C8/10 grubości min. 10 cm.
- Zasypkę studni wpustowych wykonać gruntem piaszczystym z zagęszczeniem jak dla zasypki kanałów.

Montaż wylotu prefabrykowanego

- Prefabrykat od strony gruntu zaizolować 2 x bitizol (R+Pg).
- Od strony rzeki prefabrykat oprzeć o palisadę z kołów drewnianych o średnicy
- Dno rowu umocnić zgodnie z projektem przepustu pod ul. Ślęzoujście.
- Umocnienie skarp wykonać brukiem kamiennym spoinowanym zaprawą cementową na podsypce cementowo-piaskowej zgodnie z DP i projektem przepustu.

5.3.7. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

W trakcie realizacji przed ułożeniem nowych sieci należy gruz i odpady z betonu (kod 17-01-01 i 17-01-02) oraz ziemię (kod 17-05) z wykopów nie nadające się do zasypki wykopu wywieźć poza teren budowy do miejsca utylizacji

- W trakcie realizacji należy rozebrać istniejące, przewidziane do likwidacji wpusty i fragmenty przykanalików należy zaślepić korkami betonowymi.
- Ziemię z wykopów i rozebrane wpusty oraz przykanaliki należy wywieźć poza teren budowy i zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Wpusty przewidziane do likwidacji oznaczono na planach przez przekreślenia.
- Zlikwidowane rurociągi należy zgłosić do ZGKiKM celem zaznaczenia ich na podkładach geodezyjnych.
- Przy przebudowie istniejących zwieńczeń studni kanalizacyjnych, wszystkie rozebrane, nie nadające się do wykorzystania elementy studzienek (włazy, cegły, pierścienie betonowe, kręgi i zwężki betonowe, itp) należy wywieźć poza teren budowy i zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5.3.8. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Kanalizację należy wykonać i odebrać zgodnie z PN-EN-1610.

Próby szczelności kanału należy wykonać dla całego odcinka wraz ze studzienkami.

Próbę szczelności kanału na eksfiltrację przeprowadzić napełniając wodą do poziomu terenu odcinek kanału wraz ze studzienkami. Napełnianie rozpocząć od najniżej położonego punktu i przeprowadzać powoli aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Uzyskane w ten sposób ciśnienie próbne nie może być mniejsze niż 10 kPA (1 m), licząc od poziomu wierzchu rury. Następnie należy wykonać pomiar ubytku wody. Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego.

Na podstawie uzyskanych w wyniku obserwacji i pomiarów danych należy ustalić wielkość ubytku wody w badanym odcinku kanału w okresie od pierwszego do ostatniego odczytu i porównać go z dopuszczalnym wg normy PN-EN 1610.

Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia nieszczelności badanego odcinka kanału należy poprawić uszczelnienie i powtórzyć wykonanie próby szczelności.

Na wykonawcy spoczywa obowiązek wyczyszczenia kanału metodą hydrodynamiczną. Zgodnie z wytycznymi MPWIK po wyczyszczeniu kanałów metodą hydrodynamiczną, przed przekazaniem do eksploatacji, należy przeprowadzić inspekcję kamerą video. Pierwszy przegląd video wykonuje MPWiK po zgłoszeniu przez wykonawcę
Przed zasypaniem kanału należy dokonać odbioru technicznego i geodezyjnego kanalizacji.
Należy szczególną uwagę zwrócić na zgodność posadowienia kanału z projektem, prawidłowy prześwit kanału i jego szczelność, prawidłowe wykonanie podsypki i obsypki.

5.3.9. INSPEKCJA KAMERĄ TV

Wybudowany kanał wyczyścić metodą hydrodynamiczną i następnie przeprowadzić inspekcję kamerą video. Pierwszy przegląd video wykonuje MPWiK po zgłoszeniu przez wykonawcę.
W czasie inspekcji TV należy zarejestrować i udokumentować:

- połączenia rur,
- miejsca wykonania przyłączy, rozgałęzienia kanałów,
- sposób uszczelnienia przejść przez ściany studni

Z przeprowadzonej inspekcji telewizyjnej należy wykonać i przekazać Zamawiającemu dokumentację, która obejmie:

- zapis na taśmie video z opisem miejsca inspekcji,
- zdjęcia złącz
- sprawozdanie z przeglądu (zawierające m.in.: pomiar spadku kanału, bieżący pomiar odległości, wykres poziomy rurociągu, ocenę wykonania kanału).

5.4. WARUNKI WYKONANIA REGULACJI WŁAZÓW STUDNI KANALIZACJI DESZCZOWEJ I KANALIZACJI SANITARNEJ

Regulację włazów należy prowadzić zgodnie z następującymi zasadami:

- Zdemontować istniejący właz i dokonać oceny stanu technicznego pozostałych elementów zwieńczenia tj. pierścieni wyrównawczych. Uszkodzone pierścienie należy wymienić na nowe pierścienie polimerowe.
- Rzedną góry włazu studni dostosować do rzędnych wynikających z projektu drogowego za pomocą polimerowych pierścieni dystansowych. Maksymalna łączna wysokość pierścieni powinna wynosić nie więcej niż 30cm.
- W przypadku gdy istniejący właz posadowiony jest bezpośredni na zwężce betonowej / płycie pokrywowej, a zachodzi konieczność obniżenia wysokości włazu, należy zdemontować 1 krąg betonowy o wysokości 25cm pod zwężką/płytą pokrywową. Następnie osadzić istniejącą zwężkę lub płytę pokrywową, a na niej posadowić właz na pierścieniach wyrównawczych polimerowych. Wysokość pierścieni wyrównawczych dopasować w trakcie realizacji.
- Zastabilizować właz odpowiednimi warstwami nawierzchni chodnika / jezdni, zgodnie z proj. drogowym lub przez obetonowanie w terenie zielonym.

Zestawienie włazów studnia do regulacji podano w DP.

5.5. DODATKOWE WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT

- Przy wykonaniu robót należy przestrzegać warunków zawartych w uzgodnieniach.
- W trakcie realizacji należy przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.
- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ochronę oraz wszystkie szkody w istniejących sieciach uzbrojenia, urządzeniach napowietrznych, zaistniałe na skutek prowadzonych robót, również w przypadku, gdy przekazana przez inwestora dokumentacja projektowa nie przewidywała występowania tych urządzeń. Uznaje się, że w cenę kontraktową włączone są wszelkie opłaty za nadzór właścicieli tych instalacji oraz urządzeń, jaki jest wymagany w okresie prowadzenia Robót.
- Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej oraz/lub prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan uszkodzonej lub naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

- W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe lub mające wartość archeologiczną, Wykonawca powiadomi Inspektora oraz władze konserwatorskie i przerwie Roboty do czasu otrzymania dalszej decyzji.
- Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.
- W przypadku zmiany technologii realizacji robót Wykonawca ma obowiązek uzyskać zgodę Zamawiającego oraz autorskiego Biura Projektów. Ponadto zmiana technologii musi być dozwolona kontraktem i musi być korzystna dla Zamawiającego.
- Dostosowanie dokumentacji do zamiennej technologii odbywać się będzie staraniem i na koszt Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne". Kontrola Jakości obejmuje sprawdzenie zgodności wykonanych Robót z Dokumentacją Techniczną i wskazaniami podanymi w SST.

6.1. ROBOTY ZIEMNE

Kontrola wykopu

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w SST i normach branżowych, w tym PN-B-10736:99 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
W szczególności kontrola wykopu powinna obejmować :

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie materiałów i elementów obudowy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą gruntową i opadową, sprawdzenie zachowania warunków BHP - zejścia do wykopów (drabiny) powinny być rozmieszczone co 20m,
- badanie metod wykonywania wykopów,
- badanie odchylenia osi wykopów,
- sprawdzenie szerokości wykopów,
- sprawdzenie rzędnych dna wykopów,
- sprawdzenie zabezpieczenia rurociągów i kabli w obrębie wykopu,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia warstwy podłoża przez pomiar i oględziny zewnętrzne oraz badanie wskaźników zagęszczenia,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przez pomiar jej wysokości nad wierzchem rury, zbadanie dotykiem sypkości materiału oraz badanie wskaźników zagęszczenia obsypki i zasypki wstępnej.
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia kanałów, przykanalików, studzienek, wpustów, drenażu, odwodnienia liniowego;
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu;
- badanie prawidłowego wykonania przebudowy zwieńczeń studni i osadzenia skrzynek gazowych i wodociągowych;
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych.

6.2. ROBOTY MONTAŻOWE

Kontrole robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami SST i obowiązujących norm.
Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z dokumentacja projektową;
- dla materiałów – kontrola świadectw dopuszczeń do stosowania;
- dla ułożenia przewodów - głębokość, tolerancja w planie i w profilu, kontrolę połączeń i zasypki;
- badanie szczelności przewodu;

Wykonawca winien przedłożyć inwestorowi wyniki wszystkich prób i dokumenty gwarancyjne producenta.

6.3. KONTROLA JAKOŚCI PRZY BETONOWANIU

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość mieszanki betonowej i jej zgodność z wymaganiami podanymi w SST i Dokumentacji Projektowej. Betony klasy powyżej C16/20 powinny być przygotowane w zakładach betoniarskich. Badania betonu powinny być zgodne z planem kontroli. Sposób badania i kontroli prób betonu zgodnie z normą PN–EN-206-1.

6.4.KONTROLA PREFABRYKOWANYCH KONSTRUKCJI BETONOWYCH

Prefabrykaty należy przed zamontowaniem sprawdzić pod następującymi względami:

- czy rysy powstałe podczas betonowania nie są większe niż 2 mm,
- nie występują raki i niedowibrowania konstrukcji,
- czy nie występują miejscowe skupiska kruszywa bez spoiwa cementowego,
- czy haki transportowo są odpowiednio osadzone i rozmieszczone,
- czy otwory w stropie mają odpowiedni kształt i nie są wyszczerbione,
- czy zamki nie są popękane i nie maja deformacji uniemożliwiających odpowiedni uszczelnienie połączeń,

6.5.ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ELEMENTAMI ROBÓT

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST i dokumentacji projektowej zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, zaakceptowane przez inspektora i wykonawcę.

Jednostkami obmiarowymi dla wykonania kanalizacji deszczowej są:

- 1 m robót przygotowawczych (roboty pomiarowe dla wytyczenia trasy i punktów wysokościowych kanalizacji deszczowej),
- 1 m3 – robot ziemnych - wykopy wąskoprzestrzenne, podsypka obsypka i zasypka rur
- 1 m2 umocnienia wykopów
- 1 mb - kanału deszczowego □250mm, □300mm PP, SN8 oraz przykanalika od wpustów □160mm i □ 200mm PVC-U (ze ścianką litą), SN8
- 1 kpl. - studni na kanalizacji deszczowej ϕ1000mm z betonowych elementów prefabrykowanych,
- 1 kpl. - wpustu ściekowego płaskiego kołnierzowego, osadzonego na studzience ϕ500 mm z prefabrykowanych elementów betonowych, z osadnikiem i syfonem na odpływie,
- 1 kpl. - wpustu z odpływem bocznym, osadzonego na studzience ϕ500 mm z prefabrykowanych elementów betonowych, z osadnikiem i syfonem na odpływie,
- 1 kpl. – osadnika zanieczyszczeń z betonowych elementów prefabrykowanych,
- 1 kpl. wylotu do rzeki Ługowina
- 1 kpl. - wyregulowania włazu studni kanalizacyjnej,
- 1 mb - rozbiórki przykanalików deszczowych
- 1 kpl - rozbiórki studni wpustowej

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Należy szczególną uwagę zwrócić przy odbiorze kanalizacji na :

- zgodność posadowienia kanału z projektem,
- prawidłowy prześwit kanału,
- wykonane studzienki kanalizacyjne – zgodność z projektem,

- szczelność kanału.

Etapowanie odbiorów należy uzgodnić w trakcie realizacji zadania.
Typy odbiorów:
- odbiór częściowy
- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, który obejmuje:
  - — wykonanie podłoża pod kanały i przykanaliki
  - — roboty montażowe wykonania kanałów i przykanalików
  - — wykonane studzienki kanalizacyjne, rewizyjne, wpustowe
  - — obsypka i zasypka kanałów, studni
- odbiór końcowy
- odbiór ostateczny.

8.2. ZASADY ODBIORU KANALIZACJI – WYTYCZNE MPWIK

Realizacja sieci kanalizacji deszczowej powinna się odbywać przy udziale MPWiK.
Przed rozpoczęciem robót Inwestor powinien dokonać zgłoszenia do MPWiK załączając do zgłoszenia kopię projektu budowlanego wraz z pozwoleniem na budowę i nr uzgodnienia projektu przez MPWiK oraz informację na temat osób, które będą prowadziły realizację prac i nadzór nad ich wykonaniem.

Odbiory:

MPWiK dopuszcza możliwość dokonywania odbiorów częściowych sieci kanalizacyjnych, gdy stanowią one etapy funkcjonalne technologicznie. Etapowanie sieci powinno być uzgodnione z MPWiK.
MPWiK bierze udział w odbiorach robót przy budowie sieci kanalizacyjnych, które będą włączone do sieci miejskiej.
W ramach odbiorów robót dokonywanych z udziałem MPWiK wykonywane są następujące czynności:
a) próba szczelności sieci kanalizacji deszczowej PN-EN 1610,
b) sprawdzenia:
zgodności wykonania z projektem uzgodnionym przez MPWiK oraz dokładności ułożenia rurociągu w pionie i poziomie,
- jakości połączeń,
- zastosowania odpowiednich rur i innych wbudowywanych materiałów, czy posiadają właściwe atesty, certyfikaty lub deklaracje zgodności.

Do wykonania próby szczelności Wykonawca powinien przedłożyć:
- szkice geodezyjne branżowe MPWiK (wykonane przed zgłoszeniem do odbioru MPWiK próby kanału przed zasypaniem),
- szkice geodezyjne powykonawcze z potwierdzeniem przez geodetę zgodności ułożenia rurociągu z uzgodnionym projektem,
- certyfikaty lub deklaracje – dla rur, studzienek i innych wbudowywanych materiałów,
- protokoły sprawdzenia wykonania podsypek (dokonane przez inspektora nadzoru inwestorskiego).
- protokoły ułożenia rurociągu

Z przeprowadzenia odbioru robót sporządzony jest protokół, w którym określa się:
- lokalizację – odcinki i węzły zgodnie z projektem, długości,
- średnice i rodzaj materiału,
- nr projektu – uzgodnienia MPWiK,
- nazwę firmy realizującej obiekt wraz z adresem i nr telefonu,
- nazwę Inwestora wraz z adresem i nr telefonu,
- rodzaj robót stanowiących przedmiot odbioru oraz opis wykonanych prób i ich rezultaty,
- stan uzbrojenia i jego oznakowanie.

Przejęcia do eksploatacji:

Przejęcie do eksploatacji może się odbyć równocześnie z odbiorem robót budowlanych dokonywanym przez Inwestora. Protokół przyjęcia do eksploatacji powinien być podpisany przez upoważnionego przedstawiciela MPWiK;
Do protokołu przyjęcia do eksploatacji należy załączyć (2 egz. n/w dokumentów w segregatorach opisanych wraz ze spisem treści załączonych dokumentów oraz płytą CD lub DVD ze skanem dokumentów, nie dotyczy to punktu d)):
a) pozwolenie na budowę,

b) projekt powykonawczy potwierdzony przez Kierownika budowy; w przypadku wprowadzenia w trakcie realizacji robót budowlanych zmian do uzgodnionego przez MPWiK projektu, projekt powykonawczy z naniesionymi zmianami (w sposób widoczny np. kolorem czerwonym) przez projektanta i potwierdzonymi przez Kierownika budowy oraz inspektora nadzoru (jeśli był ustanowiony zgodnie z decyzją pozwolenia na budowę). Zmiany powyższe powinny być przed realizacją uzgodnione w MPWiK i wprowadzone do projektu archiwalnego,
c) oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania sieci kanalizacji deszczowej z projektem
d) 4 komplety map powykonawczych ZGKiKM, z zaznaczeniem (przez pogrubienie) 25 kolorem zielonym sieci kanalizacyjnej deszczowej wraz z wersją elektroniczną mapy zapisaną na płycie CD lub DVD w formacie rdl*, dgm* lub cit*
e) Przekazywaną do MPWiK graficzną dokumentację branżową zrealizowanych sieci wod-kan. należy wykonywać zgodnie z instrukcją „Opis technologii kartowania branżowej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej dla MPWiK we Wrocławiu" z dnia 7 listopada 2011 dostępną na stronie internetowej: www.mpwik.wroc.pl
f) protokoły sprawdzenia wykonania podsypki, obsypki i ułożenia sieci (podpisane przez inspektora nadzoru inwestorskiego),
g) protokół z pozytywnymi wynikami próby szczelności sieci, wg PN-EN1610 dla kanału,
h) protokół wpięcia do czynnej sieci zgodnie z obowiązującym wzorem dostępnym na stronie internetowej oraz siedzibie MPWiK S.A.,
i) w przypadku sieci kanalizacyjnej protokół z pozytywnymi wynikami inspekcji kamerą video (przegląd kamerą jest wykonywany na koszt MPWiK), na Przekazującym spoczywa obowiązek wyczyszczenia kanału metodą hydrodynamiczną i zapewnienia możliwości dojazdu dla samochodu o masie do 3,5 t bezpośrednio nad studnię rewizyjną – w przypadku wykrytych wad wykonawstwa koszt ponownego przeglądu kamerą video i przygotowania kanału obciąża Przekazującego),
j) badania zagęszczenia gruntu zasypki
k) protokoły przekazania terenu użytkownikom (np. do ZDiUM-u, Gminy itp.) w przypadku takiej konieczności
l) protokoły likwidacji sieci (w przypadku przebudowy) z opisanymi odcinkami, długością, materiałem, średnicą i sposobem likwidacji sieci, zestawieniem studni itd. Z podziałem na ulice
m) zestawieniem rzutów poziomych sieci wbudowanych w pas drogowy z podaniem długości odcinków, średnic, powierzchni zajęcia
n) Zestawienie rodzajów i wielkości powierzchni odwadnianych do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej – załącznik do przedmiotowych „Wytycznych..."-str. 31
W wypadku braku nawierzchni utwardzonej warunkiem przejęcia sieci jest odpowiednie zabezpieczenie uzbrojenia (włazy studni rewizyjnych obudową o wymiarach 2,0 x 2,0 i grubości 0,2 m). Jednocześnie rzędne terenu powinny odpowiadać rzędnym przewidzianym w projekcie drogowym.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w umowie z Zamawiającym.
Cena Robót będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Cena 1 m robót przygotowawczych (roboty pomiarowe dla wytyczenia trasy i punktów wysokościowych kanalizacji deszczowej), obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym m. in.:

- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- pomiar inwentaryzacyjny i powykonawczy kanalizacji deszczowej wraz ze studniami, wpustami, osadnikiem, wylotem do rzeki
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Cena 1m^3 robót ziemnych (wykopy wąskoprzestrzenne wraz z podbudową pod studni i wpusty, podsypką, obsypką i zasypką) obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym m. in.:

- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- usunięcie, wywóz i przekazanie do utylizacji ziemi z wykopów nie nadających się do zasypki lub wbudowania w nasyp wraz z kosztem utylizacji i składowania
- zabezpieczenie wykopu przed zalaniem wodami opadowymi
- odwodnienie wykopu w razie konieczności
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie (w tym założenie rur ochronnych),
- wykonanie kładek dla pieszych,
- wykonanie barierek tymczasowych zabezpieczających
- zakup i transport niezbędnych materiałów na miejsce wbudowania
- wykonanie podsypki i wzmocnienia podłoża pod kanały i przykanaliki oraz wylot materiałem dowiezionym wraz z zagęszczeniem
- wykonanie podbudowy pod studnie, wpusty, osadnik
- wykonanie obsypki kanałów, przykanalików materiałem dowiezionym wraz z zagęszczeniem
- zasypka wykopu wraz z zagęszczeniem
- przeprowadzenie pomiarów i badań, wymaganych w specyfikacji technicznej, uporządkowanie terenu po wykonaniu Robót,
- koszty związane z wszelkimi szkodami w istniejących sieciach uzbrojenia, zaistniałymi na skutek prowadzonych robót, również w przypadku, gdy przekazana przez Zamawiającego dokumentacja projektowa nie przewidywała występowania tych urządzeń,
- koszty udziału w odbiorach przedstawicieli Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót

Cena 1 m2 umocnienia wykopów obejmuje wszystkie niezbędne czynności konieczne do wykonania robót w tym:

- zakup i dowóz na budowę wszystkich niezbędnych materiałów do wykonania umocnienia wykopów
- wykonanie umocnienia wykopów głębszych niż 1m
- przeprowadzenie badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej
- rozbiórka umocnienia wykopów
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania Robót.

Cena 1 m wykonania kanału deszczowego □250mm, □300mm PP, SN8 oraz przykanalika od wpustów □160mm i □ 200mm PVC-U (ze ścianką litą), SN8 obejmuje wszystkie niezbędne prace w tym m in:

- zakup i dowóz na budowę wszystkich niezbędnych do wykonania i odbioru robót materiałów oraz sprzętu wraz z materiałami, urządzeniami i sprzętem niezbędnym do wykonania robót,
- ułożenie i montaż rur kanalizacyjnych w wykopie,
- czyszczenie hydrodynamiczne kanałów i przykanalików
- wykonanie inspekcji TV kanalizacji deszczowej
- przeprowadzenie wszystkich wymaganych pomiarów i badań, w tym próby szczelności
- koszt nadzoru właściciela sieci i koszty dokumentów wymaganych przy odbiorach i przejęciu do eksploatacji,
- koszty udziału w odbiorach przedstawicieli Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót

Cena 1 kpl. studni na kanalizacji deszczowej ϕ1000mm z elementów prefabrykowanych obejmuje wszystkie niezbędne prace w tym m in:

- zakup i dowóz na budowę wszystkich niezbędnych do wykonania i odbioru robót materiałów oraz sprzętu wraz z materiałami, urządzeniami i sprzętem niezbędnym do wykonania robót,
- montaż kompletnej studni w wykopie wraz z włazem
- wykonanie zewnętrznej rury spadowej wraz z obetonowaniem (dla studni z kaskadą zewnętrzną)
- obetonowanie włazu studni w terenie zielonym
- przeprowadzenie wszystkich wymaganych pomiarów i badań, w tym próby szczelności,
- koszt nadzoru właściciela sieci i koszty dokumentów wymaganych przy odbiorach i przejęciu do eksploatacji,
- koszty udziału w odbiorach przedstawicieli Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót

Cena 1 kpl. wpustu ściekowego płaskiego kołnierzowego, osadzonego na studzience ϕ500 mm z prefabrykowanych elementów betonowych, z osadnikiem i syfonem na odpływie obejmuje wszystkie niezbędne prace w tym m in:

- zakup i dowóz na budowę wszystkich niezbędnych do wykonania i odbioru robót materiałów oraz sprzętu wraz z materiałami, urządzeniami i sprzętem niezbędnym do wykonania robót,
- montaż kompletnego wpustu wraz z syfonem na odpływie
- podłączenie przykanalików
- przeprowadzenie wszystkich wymaganych pomiarów i badań, w tym próby szczelności,
- koszt nadzoru właściciela sieci i koszty dokumentów wymaganych przy odbiorach i przejęciu do eksploatacji,
- koszty udziału w odbiorach przedstawicieli Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót

Cena 1 kpl. wpustu z odpływem bocznym, osadzonego na studzience ϕ500 mm z prefabrykowanych elementów betonowych, z osadnikiem i syfonem na odpływie obejmuje wszystkie niezbędne prace w tym m in:

- zakup i dowóz na budowę wszystkich niezbędnych do wykonania i odbioru robót materiałów oraz sprzętu wraz z materiałami, urządzeniami i sprzętem niezbędnym do wykonania robót,
- montaż kompletnego wpustu wraz z syfonem na odpływie
- podłączenie przykanalików
- przeprowadzenie wszystkich wymaganych pomiarów i badań, w tym próby szczelności,
- koszt nadzoru właściciela sieci i koszty dokumentów wymaganych przy odbiorach i przejęciu do eksploatacji,
- koszty udziału w odbiorach przedstawicieli Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót

Cena 1 kpl. osadnika zanieczyszczeń z betonowych elementów prefabrykowanych obejmuje wszystkie niezbędne prace w tym m in:

- zakup i dowóz na budowę wszystkich niezbędnych do wykonania i odbioru robót materiałów oraz sprzętu wraz z materiałami, urządzeniami i sprzętem niezbędnym do wykonania robót,
- montaż kompletnego osadnika w wykopie wraz zasyfonowaniem odpływu wewnątrz osadnika, z włazem
- przeprowadzenie wszystkich wymaganych pomiarów i badań, w tym próby szczelności,
- koszt nadzoru właściciela sieci i koszty dokumentów wymaganych przy odbiorach i przejęciu do eksploatacji,
- koszty udziału w odbiorach przedstawicieli Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami,
- uporządkowanie terenu,

- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót

Cena 1 kpl. wylotu do rzeki Ługowina obejmuje wszystkie niezbędne prace w tym m in:
- zakup i dowóz na budowę wszystkich niezbędnych do wykonania i odbioru robót materiałów oraz sprzętu wraz z materiałami, urządzeniami i sprzętem niezbędnym do wykonania robót,
- montaż prefabrykowanegoi żelbetowego wylotu w wykopie
- montaż klapy zwrotnej przeciwcofkowej na ścianie wylotu
- wykonanie izolacji powłokowej ścian wylotu stykających się z gruntem
- wykonanie umocnienia skarp wokół wylotu
- wykonanie palisady z kołków □8-10cm o dł. 160cm
- przeprowadzenie wszystkich wymaganych pomiarów i badań, w tym próby szczelności,
- koszt nadzoru właściciela sieci i koszty dokumentów wymaganych przy odbiorach i przejęciu do eksploatacji,
- koszty udziału w odbiorach przedstawicieli Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót

Cena 1 kpl. wyregulowania włazu studni kanalizacyjnej obejmuje wszystkie niezbędne prace w tym m in:
- zakup i dowóz na budowę wszystkich niezbędnych do wykonania i odbioru robót materiałów oraz sprzętu wraz z materiałami, urządzeniami i sprzętem niezbędnym do wykonania robót,
- demontaż istniejących włazów, pierścieni wyrównawczych, zwężek betonowych
- wywiezienie uszkodzonych pierścieni dystansowych poza teren budowy
- demontaż kręgu betonowego i montaż nowego kręgu o mniejszej wysokości
- osadzenie włazu na rzędnej wynikającej z projektu drogowego za pomocą polimerowych pierścieni dystansowych
- przeprowadzenie wszystkich wymaganych pomiarów i badań, w tym próby szczelności,
- koszt nadzoru właściciela sieci i koszty dokumentów wymaganych przy odbiorach i przejęciu do eksploatacji,
- koszty udziału w odbiorach przedstawicieli Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót

Cena 1 mb rozbiórki przykanalików deszczowych obejmuje wszystkie niezbędne prace w tym m in:
- zakup i dowóz na budowę wszystkich niezbędnych do wykonania i odbioru robót materiałów oraz sprzętu wraz z materiałami, urządzeniami i sprzętem niezbędnym do wykonania robót,
- demontaż przykanalików kolidujących z robotami branżowymi i drogowymi
- wywóz i utylizacja materiałów z rozbiórki poza teren budowy
- zaślepienie blokami betonowymi końcówek pozostawionych w gruncie rurociągów,
- przeprowadzenie wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- przeprowadzenie wszystkich wymaganych pomiarów i badań, w tym próby szczelności,
- koszt nadzoru właściciela sieci i koszty dokumentów wymaganych przy odbiorach i przejęciu do eksploatacji,
- koszty udziału w odbiorach przedstawicieli Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót

Cena 1 kpl - rozbiórki studni wpustowej obejmuje wszystkie niezbędne prace w tym m in:
- zakup i dowóz na budowę wszystkich niezbędnych do wykonania i odbioru robót materiałów oraz sprzętu wraz z materiałami, urządzeniami i sprzętem niezbędnym do wykonania robót,
- demontaż studzienek wpustowych i wpustu żeliwnego kolidujących z robotami branżowymi i drogowymi

- wywóz i utylizacja materiałów z rozbiórki poza teren budowy
- przeprowadzenie wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- przeprowadzenie wszystkich wymaganych pomiarów i badań, w tym próby szczelności,
- koszt nadzoru właściciela sieci i koszty dokumentów wymaganych przy odbiorach i przejęciu do eksploatacji,
- koszty udziału w odbiorach przedstawicieli Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 752-1:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
PN-EN 13476-1:2008	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 1: Ogólne wymagania i właściwości użytkowe
PN-EN 13476-3+A1:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B
PN-EN 1401-1:2009	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania do tyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 1917	Studzienki kanalizacyjne betonowe, żelbetowe, zbrojone włóknem stalowym
PN-EN 124:2000	Zwieńczenie studzienek kanalizacyjnych.
PN-EN-206-1	Beton: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 1097-3:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.
PN-EN 197-1	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek.

lub odpowiednie normy krajów UE lub beneficjantów pomocy Phare w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2003r. Nr 207 poz. 2016).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r . Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 25/2008, poz 150, tekst jednolity z późniejszymi zmianami).
- Ustawa o odpadach z dnia 27.04.2001 Dz.U.62/2001 poz.628 wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów. (Dz. U. z dnia 8 października 2001 r.)
- Ustawa Prawo Wodne z dnia 18 lipca 2001 Dz.U. 115 poz. 1229, wraz z późniejszymi zmianami.

- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych – Obwieszczenie Ministra transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 26 czerwca 2000 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy drogach publicznych. (Dz.U. z 2000r. Nr 71 poz. 838 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz.U. nr 120 poz. 1126)
- Rozporządzenie MPiPS z dnia 29.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bhp (tekst jednolity Dz.U. z 2003r. Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003r. nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa
  i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. z 2000r. nr 26 poz. 313).
- PN-EN 45014:2000 Ogólne kryteria deklaracji zgodności składanej przez dostawcę.
- Wyroby budowlane - ustawa z dnia 16.04.2004 (Dz. U. z 2004 nr 92 poz. 881).

Szczegółowe specyfikacje techniczne (SST)

- D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
- D-01.01.02. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych
- D-01.02.02 Zdjęcie warstwy humusu
- D-01.02.04 Rozbiórka elementów dróg.
- D-02.01.01 Wykonywanie wykopów w gruntach nieskalistych

Gdziekolwiek w SST i dokumentacji przywołane 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 zamówienia 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 Inspektora. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi do zatwierdzenia.”

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME GRUBOWARSTWOWE I PUNKTOWE

ELEMENTY ODBLASKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oznakowaniem poziomym dróg w ramach rozbudowy ulicy Ślęzoujście od ul. Rędzińskiej do ul. Potokowej we Wrocławiu.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad wykonywania robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego.. Oznakowanie poziome będzie wykonane przy użyciu następujących materiałów: oznakowanie poziome projektowane grubowarstwowe z dodatkiem mikrokulki dla wszystkich ulic objętych przedmiotowym projektem.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Oznakowanie poziome

Znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

1.4.2. Znaki podłużne

Linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

1.4.3. Strzałki

Znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. Znaki poprzeczne

Znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni, miejsca zatrzymania pojazdów, oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

1.4.5. Znaki uzupełniające

Znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg

Materiały zawierające rozpuszczalniki lub wolne od rozpuszczalników, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

1.4.7. Materiały do znakowania grubowarstwowego

Materiały nakładane warstwą grubości od 0,9mm do 3,5mm.

1.4.8. Punktowe elementy odblaskowe

Bierne elementy odblaskowe o wysokości do 25 mm, nieposiadające własnego źródła zasilania, wyposażone w odbłyśniki retrorefleksyjne jedno-, dwu- lub wielokierunkowe z tworzyw sztucznych z osłoną przed ścieraniem lub szklane, i przeznaczone do stosowania w oznakowaniu dróg jako uzupełnienie znaków poziomych, trwale połączone z nawierzchnią drogową i lub krawężnikami przez klejenie lub kotwienie (śrubami lub chemiczne) zgodnie z instrukcją producenta

1.4.9. Pozostałe określenia

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 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 SST D - 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury – Załącznik nr 2 do Rozporządzenia z dnia 3 lipca 2003 (Dz.U. nr 220, poz. 2181).

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które zgodnie z wymaganiami określonymi w odpowiednich SST posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów technicznych,
2. Deklarację właściwości użytkowych: dokument wymagany przy wprowadzaniu na rynek i udostępnianiu wyrobu budowlanego objętego normą zharmonizowaną lub wydaną dla niego Europejską Oceną Techniczną

   Deklaracja właściwości użytkowych musi zawierać następujące informacje:
   - Numer deklaracji właściwości użytkowych;
   - Typ wyrobu (niepowtarzalny kod identyfikacyjny typu wyrobu);
   - Dane dotyczące identyfikacji wyrobu przez producenta;
   - Dane producenta;
   - Zamierzone zastosowanie zgodnie z odpowiednią zharmonizowaną specyfikacją techniczną wyrobu (hEN lub EDO);
   - Numer referencyjny i data wydania hEN lub EOT;
   - System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych;
   - Informacja o udziale jednostki notyfikowanej.
   - Właściwości użytkowe tych zasadniczych charakterystyk, które wiążą się z zamierzonym zastosowaniem;

   Deklarację sporządza się raz dla konkretnego typu wyrobu budowlanego, bez konieczności ponownego opracowywania dokumentu przy każdym kolejnym udostępnieniu.
   Dla wyrobów budowlanych, które uzyskały deklarację zgodności przed 1 lipca 2013r. i nie straciły swojej ważności, jako obowiązujące uznaje się deklaracje zgodności w miejsce deklaracji właściwości użytkowych.
3. Aprobatę techniczną - udzielaną dla wyrobu budowlanego, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy wyrobu albo wyrobu budowlanego, którego właściwości użytkowe, odnoszące się do wymagań podstawowych, różnią się istotnie od właściwości określonej w Polskiej Normie wyrobu. W obecnie obowiązującym stanie prawnym aprobatę techniczną wydaje się wyłącznie dla wyrobu objętego mandatem udzielonym przez Komisję Europejską na opracowanie norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych (wykaz asortymentowy wyrobów budowlanych objętych działalnością aprobacyjną IBDiM).

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez SST lub Prawo Polskie (np. w zakresie Aprobat Technicznych), 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 zostaną poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiekolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

2.2. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inspektora Nadzoru, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w deklaracji właściwości użytkowych/deklaracji zgodności lub aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871 lub aktualnymi Warunkami Technicznymi IBDiM.

2.3. Materiały do oznakowania grubowarstwowego

Jako materiałów do znakowania grubowarstwowego należy użyć mas chemoutwardzalnych, termoplastycznych lub materiałów prefabrykowanych, np. taśm odblaskowych.

Dla obwiedni powierzchni wyłączonych z ruchu należy stosować oznakowanie grubowarstwowe strukturalne. Właściwości materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych elementów określa deklaracja właściwości użytkowych/deklaracja zgodności.

2.4. Mikrokulki szklane

Materiały w postaci mikrokulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania grubowarstwowego powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1mm oraz 30% w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%. Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2012.

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

2.5. Punktowe elementy odblaskowe

Punktowe elementy odblaskowe powinny być zgodne z załącznikiem nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach wraz z późniejszymi zmianami. Należy stosować punktowe elementy odblaskowe typu biernego, przeznaczone do montażu przez klejenie do nawierzchni. Punktowe elementy odblaskowe klejone do nawierzchni powinny być typu P, o odbłyśniku typu 3, konstrukcji A. Punktowe elementy odblaskowe powinny być klasy H1 HD1.

Punktowe elementy odblaskowe powinny być wyposażone w odbłyśnik(i) retrorefleksyjne w kolorze wskazanym w projekcie, tj. białym lub czerwonym. W miejscach, gdzie światło może padać na element z obu kierunków, należy stosować elementy o dwóch odbłyśnikach. W przypadku jezdni o jednym kierunku obserwacji elementu - na jezdniach jednokierunkowych, w tym jezdniach jednokierunkowych w obrębie skrzyżowań, dopuszcza się stosowanie elementów odblaskowych o pojedynczym odbłyśniku, przy czym ostatnie 5 (lub więcej, jeśli zostały wskazane w projekcie) elementów przed zmianą przekroju na jednojezdniowy powinno być wyposażonych w odbłyśnik dwukierunkowy.

Punktowe elementy odblaskowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1463 i oznaczone certyfikatem „CE”

3.SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2.Sprzęt do znakowania poziomego

Do wykonania oznakowania poziomego należy stosować następujący sprzęt:

- specjalna maszyna do układania linii grubowarstwowych,
- układarki mas do oznakowania grubowarstwowego,
- kotły do rozgrzewania masy,

- malowarki zintegrowane z systemem zmechanizowanego posypywania mikrokulkami szklanym.

Znakowanie podłużne musi być wykonywane wyłącznie sprzętem mechanicznym. Znakowanie poprzeczne może być wykonywane przy użyciu szablonów. Zestaw sprzętu powinien posiadać możliwość regulacji wydajności nanoszonych materiałów oraz gwarantować równomierność ich podawania.

Do oczyszczenia znakowanej powierzchni można użyć szczotek mechanicznych oraz sprężarek.

3.3. Sprzęt do wykonania punktowych elementów odblaskowych

Należy użyć sprzętu zgodnie z wytycznymi producenta, w szczególności mieszarek do kleju oraz nagrzewnic.

3.4. Sprzęt towarzyszący

Wykonawca musi dysponować pojazdami do rozstawiania pachołków oraz innych elementów organizacji ruchu na czas wykonywania oznakowania poziomego, jeśli będzie to niezbędne.

4.TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

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

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów.

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z prawem przewozowym.

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

5.2.Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Przed przystąpieniem wykonania oznakowanie poziomego należy zapoznać się z instrukcją producenta, a w szczególności ostrzeżeniami dotyczącymi zagrożeń dla zdrowia, sposobami stosowania materiałów chemicznych.

5.3.Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 10^{o}C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

5.4.Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni z pyłu, kurzu, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.5.Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i/lub miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

5.6.Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, należy wykonać przedznakowanie, stosując się do instrukcji Inspektora Nadzoru oraz Załącznika Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i

warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach".

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

Podczas przedznakowania należy zapewnić nadzór geodezyjny.

5.7. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w miejscu określonym przez Inspektora Nadzoru. Długość odcinka próbnego nie powinna być mniejsza niż 25mb.

Na odcinku próbnym należy :

- **sprawdzić ilość wbudowanej masy wraz z kulkami** na 1m² powierzchni oznakowania na próbce z blachy o wymiarach 240x100x0,5mm, trwale ocechowanej, posiadającą określoną tarę. Cała powierzchnia płytki musi być pokryta aplikowanym materiałem. Ilość wbudowanego materiału musi być zgodna z deklaracją właściwości użytkowych/deklaracją zgodności,
- **sprawdzić widzialność w dzień** tj. wykonać pomiary barwy i współczynnika luminancji β z częstotliwością 1 pomiar na linii segregacyjnej i 2 pomiary na liniach krawędziowych. Jeden (1) pomiar oznacza wykonanie 5 uwidocznionych odczytów (współrzędnych chromatyczności x, y,i współczynnika luminancji ß) na tej samej linii i z niewielkim przesunięciem lokalizacji.

  Wyniki współrzędnych chromatyczności x,y należy nanieść na wykres i sprawdzić czy mieszczą się w polu zdefiniowanym dla koloru białego, zgodnie z załącznikiem nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych (…). Wszystkie pomiary współrzędnych x, y muszą mieścić się w polu koloru białego (w przypadku przejazdów rowerowych: koloru czerwonego). W przypadku nie spełnienia tego wymagania oznakowanie nie może być dopuszczone do wbudowania na drodze.

  Wielkość współczynnika luminancji β jest średnią z pięciu pomiarów i musi spełniać wymagania jak dla nowego oznakowania zgodnie z deklaracją właściwości użytkowych/deklaracja zgodności oraz z załącznikiem nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych (…).
- **sprawdzić widzialność w nocy** poprzez:
  - **ocenę wizualną nocą** równomierności odblasku na całej szerokości linii w całym przekroju drogi. Oznakowanie musi być jednorodne i nie powinno posiadać żadnych plam, etc.
  - **pomiar odblasku** wykonywany z częstotliwością 1 pomiar na linii segregacyjnej oraz 2 pomiary na liniach krawędziowych w przekroju drogi. Jeden (1) pomiar oznacza wykonanie 3 uwidocznionych odczytów na tej samej linii i z niewielkim przesunięciem lokalizacji. Wynik stanowi średnia z trzech odczytów i musi spełniać wymagania jak dla nowego oznakowania zgodnie z deklaracją właściwości użytkowych/deklaracją zgodności oraz z załącznikiem nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych (…) .

Wyniki uzyskane z odcinka próbnego są przedmiotem oceny Inspektora Nadzoru. Na podstawie wyników uzyskanych na odcinku próbnym Inspektor Nadzoru podejmie decyzję o dopuszczeniu do układania masy na wykonywanym odcinku drogi.

5.8. Wykonanie oznakowania poziomego grubowarstwowego

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodne z poniższymi wskazaniami.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze układarki.

5.9. Montaż punktowych elementów odblaskowych

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów. Przy wykonywaniu oznakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne wbudowanie elementów w podłożu, od czego zależy trwałość oznakowania. Elementy mocowane do nawierzchni należy stosować jako klejone. Nie dopuszcza się wiercenia punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

Przed przystąpieniem do klejenia, nawierzchnia powinna zostać oczyszczona z wszelkich zanieczyszczeń i (w razie wskazań producenta) odpowiednio zagruntowana. Po wykonaniu znaków poziomych, przed montażem elementów odblaskowych należy odczekać na stwardnienie (związanie) masy, tj. materiału do znakowania grubowarstwowego.

Lokalizacja punktowych elementów odblaskowych klejonych do nawierzchni powinna być zgodna z zatwierdzonym projektem docelowej organizacji ruchu. Lokalizację punktu należy wytyczyć przed przystąpieniem do montażu i oznaczyć w sposób niezmieniający przyczepności punktu do podłoża.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

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

6.2.Kontrola jakości materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (deklarację właściwości użytkowych/deklarację zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Ponadto Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć próbniki z naniesionymi wzorcami oznakowania na blasze (300 x 250 x 0,8mm), po jednym dla każdego rodzaju materiału. Próbniki muszą być wykonane zgodnie z deklaracją właściwości użytkowych/deklaracją zgodności (wagowe zużycie materiału, wzorzec struktury wykonywanego oznakowania).

6.3.Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 0.

6.4.Kontrola wykonywanego oznakowania poziomego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar czasu stygnięcia masy – wg deklaracji właściwości użytkowych/deklaracji zgodności,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar grubości warstwy oznakowania – co najmniej 1 badanie na 500 m każdej linii,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z Dokumentacją Projektową i Załącznikiem Nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na

drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach"

c) kontrola wykonanego oznakowania:

- widzialność w nocy (wykonywana z częstotliwością minimum co 200m z zastrzeżeniem, że w przypadku nie uzyskania wymaganych wyników – zagęszczenie punktów pomiarowych co 100m)
- widzialność w dzień (wykonywana z częstotliwością minimum co 200m z zastrzeżeniem, że w przypadku nie uzyskania wymaganych wyników – zagęszczenie punktów pomiarowych co 100m)
- szorstkości (badanie wykonuje się w jednym miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru),
- określenia barwy czyli oznaczenie składowych trójchromatycznych x, y, przy zdefiniowanym źródle światła (2 pomiary określające pole barwy), odpowiadających wymaganiom podanym w pkt. 0.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300x250x0,8mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

6.5. Wymagania dla wykonanego oznakowania

Oznakowanie grubowarstwowe powinno spełniać następujące wymagania:

- grubość warstwy od 0,9÷3,5mm,
- barwa oznakowania, powierzchniowy współczynnik odblasku, wskaźnik szorstkości dla nowego oznakowania – wg deklaracji właściwości użytkowych/deklaracji zgodności oraz załącznika nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych (…),
- użycie materiału – wg deklaracji właściwości użytkowych/deklaracji zgodności,
- wymagany okres trwałości – 5 lat oraz spełnienie na koniec tego okresu poniższych wymagań:
- trwałość w skali LPC – 10
- widzialność w dzień – barwa oznakowania określona współczynnikiem iluminacji β – min 0,30 – klasa B2
- widzialność w nocy – powierzchniowy współczynnik odblasku RL mierzony w mcd m^{-2} lx^{-1} – minimum 100
- wskaźnik szorstkości SRT – min. 45 – klasa S1
- czas schnięcia (wg ASTM D 711-84) gwarantowany przez producenta.

Tablica 1. Współrzędne chromatyczności x, y dla stałego oznakowania poziomego dróg – dla koloru białego

	Współrzędne punktów narożnych			
	1	2	3	4
x	0,355	0,305	0,285	0,335
y	0,355	0,305	0,325	0,375

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, wykonanego zgodnie z Dokumentacją Projektową i Załącznikiem Nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach" wraz z późniejszymi zmianami, powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5mm
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50mm długości wymaganej

- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20mm dla wymiaru szerokości.

6.5. Wymagania dla wykonanych punktowych elementów odblaskowych

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

Punktowe elementy odblaskowe powinny być zgodne z normami PN-EN 1463-1:2009 oraz PN-EN 1463-2:2003.

Wymaga się, by punktowe elementy odblaskowe spełniały następujące wymagania:

- parametry zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych (…) jak dla klas i typów wymienionych w punktach 2.5 oraz 2.6,
- inne parametry użytkowe wg deklaracji właściwości użytkowych/deklaracji zgodności,
- użycie materiału – wg deklaracji właściwości użytkowych/deklaracji zgodności,
- wymagany okres trwałości – 4 lat oraz spełnienie na koniec tego okresu wymagań Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych (…) w zakresie:
  - współczynnika światłości;
  - barwy promieniowania odbitego, wyrażonego przez współrzędne chromatyczności punktów narożnych;
  - współczynnika luminacji.

7.OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla oznakowania poziomego jest $1m^2$ (metr kwadratowy), natomiast dla punktowego elementu odblaskowego 1 szt. (sztuka).

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

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

Roty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami Inspektora Nadzoru, Dokumentacją Projektową i SST, jeśli wszystkie badania i pomiary, z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu.

8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w aktualnych Warunkach Technicznych IBDiM.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne postanowienia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

Cena 1 m^2 oznakowania poziomego grubowarstwowego i 1 szt. punktowego elementu odblaskowego obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe, przygotowawcze i oznakowania robót,
- przygotowanie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- wykonanie oznakowania grubowarstwowego,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie wszystkich pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 1423:2012	Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. (Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
PN-EN 1436+A1:2008	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
PN-EN 1463-1:2009	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu
PN-EN 1463-2:2003	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe
PN-EN 1871:2003	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
PN-EN 13036-4: 2011	Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła

10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

- Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
- Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I" - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
- Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 171, poz. 1666)
- Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. z roku 2015, poz. 1314

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE I ELEMENTY BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oznakowaniem pionowym oraz urządzeniami bezpieczeństwa ruchu wykonywanych w ramach rozbudowy ulicy Ślęzoujście od ul. Rędzińskiej do ul. Potokowej we Wrocławiu.

1.2.Zakres stosowania SST

Ilekroć w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) bądź Ogólnej Specyfikacji technicznej (OST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).
Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3.Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego dróg, konstrukcji wsporczych oraz elementów bezpieczeństwa ruchu wg Dokumentacji Projektowej.

Zaprojektowano ustawienie znaków o następujących grupach wielkości:
- znaki z grupy małych, folia typu 2 – znaki dla pojazdów kołowych,

Dodatkowo zaprojektowano następujące elementy bezpieczeństwa ruchu:
- słupki blokujące,
- balustrady U-11a,
- progi zwalniające U-16b,
- punktowe elementy odblaskowe (PEO) barwy białej,
- bariery ochronne – objęte odrębną SST

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z zamieszczonymi w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.4.1. Stały znak drogowy pionowy – składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

1.4.2. Tarcza znaku – płaska powierzchnia z usztywnioną krawędzią, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo albo aluminiowej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość wykonanego znaku.

1.4.3. Lico znaku – przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

1.4.4. Konstrukcja wsporcza znaku – każdy rodzaj konstrukcji (słupek, słup, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice

1.4.5. Znak drogowy odblaskowy – znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym – współdrożnym)

1.4.6. Znak nowy – znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji

1.4.7. Znak użytkowany – znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji

1.4.8. Wielkości i wymiary znaków pionowych

Wielkości znaków ustawianych na drodze głównej i wlotach bocznych dróg powinny odpowiadać grupie wielkości znaków przewidzianych dla danej kategorii drogi. Stosuje się pięć grup wielkości znaków ostrzegawczych, zakazu, nakazu, informacyjnych oraz kierunku i miejscowości:

- znaki wielkie (W) – na autostradach, umieszczane przy jezdniach głównych,
- znaki duże (D) – na drogach ekspresowych, umieszczane przy jezdniach głównych,
  na drogach dwujezdniowych poza obszarem zabudowanym,
  na drogach dwujezdniowych w obszarze zabudowanym, na którym dopuszczalna prędkość jest większa niż 60km/h;
- znaki średnie (S) – na łącznicach i jezdniach innych niż jezdnie główne autostrad i dróg ekspresowych,
  na drogach dwujezdniowych w obszarze zabudowanym, na którym dopuszczalna prędkość jest mniejsza lub równa niż 60km/h;
  na drogach jedno jezdniowych krajowych i wojewódzkich,
  na drogach powiatowych, z wyjątkiem drogowskazów tablicowych;
- znaki małe (M) – na drogach gminnych,
  drogowskazy tablicowe na drogach powiatowych;
- znaki mini (MI) – na słupkach przeszkodowych i tablicach kierujących,
  na drogach w obszarze zabudowanym, gdy warunki drogowe nie pozwalają na stosowanie znaków większych lub zastosowanie większych znaków pogorszyłoby warunki widoczności pieszych na przejściach dla pieszych lub rowerzystów na przejazdach dla rowerzystów,
  na wąskich ulicach o zabytkowej zabudowie,
  na drogach położonych w strefie zamieszkania oraz strefie ograniczonej prędkości do 30 km/h,
  na drogach jednokierunkowych, na których dopuszczono dwukierunkowy ruch rowerów i wózków rowerowych, dla kierunku ruchu przeciwnego niż określony znakiem D-3,
  na drogach dla rowerów, drogach dla rowerów i pieszych oraz drogach dla pieszych – w przypadku znaków przeznaczonych wyłącznie dla kierujących rowerem i pieszych; dopuszcza się w zależności od warunków widoczności stosowanie znaków na tych drogach w grupach wielkości obowiązujących na danej drodze

Znaki A-7 i B-20 zlokalizowane na skrzyżowaniach (na wlotach podporządkowanych) należy zaliczyć do grupy wielkości znaków drogi głównej, jednak nie mogą być mniejsze niż znaki średnie. Znaki nakazu C-9, C-10, C-11 umieszczane w miejscach przejść dla pieszych, w zależności od warunków widoczności, mogą być stosowane w grupach wielkości niższych niż obowiązujące na danej drodze.

W zależności od wielkości znaków, podstawowe wymiary dla znaków kategorii A, B, C i D podano w tablicy 1.

Tablica.1. Wielkości znaków pionowych

Grupa wielkości znaków	Symbol	Kategorii znaków			
		A – ostrzegawcze	B – zakazu C – nakazu	D – informacyjne	
		Długość. boku /mm/	Średnica /mm/	Długość podstawy /mm/	Wysokość /mm/
wielkie	W	1200	1000	1200	1200 + 300 n

duże	D	1050	900	900	900 + 225 n
średnie	S	900	800	600	600 + 150 n
małe	M	750	600	600	600 + 150 n
mini	MI	600	400	400	400 + 100 n

n – 0, 1 lub 2 w zależności od informacji uzupełniających.

Znaki kategorii A, B, C, D, F, G i T należy wykonać według wzorów i wymiarów podanych w „Warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczania na drogach" uwzględniając grupę wielkości znaków.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

1.6.Rozbiórka istniejącego oznakowania pionowego

Istniejące oznakowanie pionowe, nieprzewidziane do wykorzystania w docelowej organizacji ruchu należy zdemontować. Klasyfikacji elementów z rozbiórki na nadające się do ponownego wbudowanie i nie nadające się do ponownego wbudowania należy dokonać w obecności i w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru. Elementy nadające się do ponownego wbudowania należy wywieźć na składowisko Zamawiającego na koszt Wykonawcy. Elementy nie nadające się do ponownego wbudowania zostaną zutylizowane na koszt Wykonawcy zgodnie z Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach oraz Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r. w sprawie katalogu odpadów. Szczegółowe wytyczne dot. prac rozbiórkowych w zakresie organizacji ruchu przedstawiono w SST IR-00.01.01.

2.MATERIAŁY

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

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które zgodnie z wymaganiami określonymi w odpowiednich SST posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów technicznych,
2. Deklarację właściwości użytkowych: dokument wymagany przy wprowadzaniu na rynek i udostępnianiu wyrobu budowlanego objętego normą zharmonizowaną lub wydaną dla niego Europejską Oceną Techniczną

Deklaracja właściwości użytkowych musi zawierać następujące informacje:

- Numer deklaracji właściwości użytkowych;
- Typ wyrobu (niepowtarzalny kod identyfikacyjny typu wyrobu);
- Dane dotyczące identyfikacji wyrobu przez producenta;
- Dane producenta;
- Zamierzone zastosowanie zgodnie z odpowiednią zharmonizowaną specyfikacją techniczną wyrobu (hEN lub EDO);
- Numer referencyjny i data wydania hEN lub EOT;
- System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych;
- Informacja o udziale jednostki notyfikowanej.
- Właściwości użytkowe tych zasadniczych charakterystyk, które wiążą się z zamierzonym zastosowaniem;

Deklarację sporządza się raz dla konkretnego typu wyrobu budowlanego, bez konieczności ponownego opracowywania dokumentu przy każdym kolejnym udostępnieniu.

Dla wyrobów budowlanych z deklaracją zgodności wystawioną przed 1 lipca 2013 roku i ważną, jako obowiązującą uznaje się deklarację zgodności.

3. Aprobatę techniczną - udzielaną dla wyrobu budowlanego, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy wyrobu albo wyrobu budowlanego, którego właściwości użytkowe, odnoszące się do wymagań podstawowych, różnią się istotnie od właściwości określonej w Polskiej Normie wyrobu. W obecnie obowiązującym stanie prawnym aprobatę techniczną wydaje się wyłącznie dla wyrobu objętego mandatem udzielonym przez Komisję Europejską na opracowanie norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych (wykaz asortymentowy wyrobów budowlanych objętych działalnością aprobacyjną IBDiM).

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu deklarację właściwości użytkowych/deklarację zgodności i certyfikat „CE". Folie odblaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać deklaracje właściwości użytkowych/deklarację zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklaracje właściwości użytkowych/deklarację zgodności.
Szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych podano w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach wraz z późniejszymi zmianami.
Stosowane stałe znaki odblaskowe oraz znaki dodatkowe muszą posiadać aprobatę techniczną na znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie.

2.1.Tarcze znaków

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.
Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 – 7 lat, z folią typu 2 – 10 lat, z folią pryzmatyczną – 12 lat.
Tarcze znaków wykonane będą z blachy stalowej grubości 1,5mm – 2,0mm, zabezpieczonych antykorozyjnie metodą zanurzeniową (ogniową), które poddane zostaną obróbce chemicznej w celu pokrycia ich antykorozyjnymi powłokami konwersyjnymi chromianowymi, anodowymi lub im podobnymi, spełniającymi wymagania badań na odporność w komorze solnej i badań na odporność w warunkach przyspieszonego starzenia. Grubość powłoki antykorozyjnej zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 nie może być mniejsza niż 28µm.

Tablica 2. Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1: 2005
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN m^{-2}	≥ 0,60	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	≥ 0,50	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	≤ 25	TDB4
Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień · m	≤ 0,02 ≤ 0,11	TDT1 TDT3

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1: 2005
		≤ 0,57 ≤ 1,15	TDT5 TDT6*
Odkształcenie trwałe	Mm/m lub stopień · m	20 % odkształcenia chwilowego	
Rodzaj krawędzi znaku		Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercanie lica znaku	-	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3
* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych			

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgięć, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m,
- podwójna gięta krawędź lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60µm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-88/C-81523 oraz PN-76/C-81521 w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablic o powierzchni > 1m^2 powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. nie mniejszym jednak niż 30mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

2.2.Konstrukcje wsporcze dla znaków

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.
Konstrukcje wsporcze dla znaków zostaną wykonane w zależności od ich wymiarów liniowych. Według tego kryterium będą one wykonane w postaci słupków, słupów o przekroju zamkniętym, kratownic lub konstrukcji kratowych przestrzennych. Konstrukcje ustawione na poboczu nie mogą ograniczać skrajni drogowej, pieszej czy rowerowej.
W przedmiotowej dokumentacji przewiduje się zastosowanie słupków stalowych montowanych do podłoża, montowanie tarcz znaków na słupach oświetleniowych oraz montowanie tarcz znaków na wysięgnikach zamocowanych do słupów oświetleniowych.

Należy stosować słupki proste z rur stalowych Ø 60 mm. Słupki powinny być zaślepione u góry. U słupka powinien być przyspawany element kotwiący w postaci pręta lub płaskownika poprzecznego.
Zamocowanie tarcz oznakowania do konstrukcji wsporczych zostanie wykonane przy użyciu uchwytów uniwersalnych, ocynkowanych ogniowo.
Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego uszkodzenia znaku.
Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie.
Projekty warsztatowe/technologiczne konstrukcji wsporczych zostaną opracowane przez Wykonawcę i przedstawione do akceptacji Inżyniera lub Zamawiającego.

2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczych.

Konstrukcje wsporcze należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez cynkowanie metodą zanurzeniową (ogniową). Grubość powłoki antykorozyjnej wg PN-EN ISO 1461.
Części stalowe stykające się z betonem podlegają zabezpieczeniu powłoką malarska o dużej trwałości z żywic epoksydowych dwuskładnikowych, nanoszonych jednorazowo. Grubość powłoki malarskiej min. 200µm.
Przed wykonaniem zabezpieczeń powierzchnie stalowe powinny być odtłuszczone i oczyszczone do II stopnia czystości wg PN-EN 1991-1-4:2008.
Ubytki powłoki i uszkodzenia podczas montażu, nie dyskwalifikujące elementów, należy naprawiać na budowie przez cynkowanie natryskowe lub malowanie zestawem farb wysokocynkowych z dużą zawartością części stałych.

2.4. Materiały stosowane do fundamentów konstrukcji wsporczych

Fundamenty dla konstrukcji wsporczych -słupków do znaków pionowych mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”.

W przypadku stosowania prefabrykatów betonowych, fundamenty powinny być połączone ze słupkami dla znaków pionowych w zakładzie prefabrykacji i przywiezione na plac budowy razem jako jeden element.

2.5. Materiały do montażu znaków

Wszelkie materiały zastosowane przez Wykonawcę do łączenia i mocowania znaków do konstrukcji wsporczych będą zabezpieczone przed korozją co najmniej metodą ocynkowania ogniowego. Elementy łączeniowe w postaci śrub, nakrętek i podkładek sprężystych będą pokryte powłokami antykorozyjnymi o klasie odpowiadającej stali kwasoodpornej.

2.6. Materiały do wykonania lic tarcz znaków

Lico oznakowania należy wykonać z folii odblaskowej typu 2.

2.7. Folie odblaskowe

Folie zastosowane do wykonania lic odblaskowych znaków muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie drogowym stosownymi i ważnymi Aprobatami Technicznymi, wydanymi przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

W szczególności w/w Aprobaty Techniczne potwierdzą zgodność wartości fotometrycznych i kolorymetrycznych folii wybranych do wykonania lic odblaskowych oznakowania z normą EN 12899-1:2007 i odpowiednimi Warunkami Technicznymi IBDiM wraz z Warunkami Technicznymi ITS.

2.8. Technologia produkcji znaków

2.8.1. Nanoszenie lic na tarcze znaków

Nanoszenie lic na tarcze znaków będzie odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta zastosowanych folii odblaskowych. Powierzchnie tarcz, przed naniesieniem lic wszystkich rodzajów znaków, zostaną dokładnie odtłuszczone i odpowiednio przygotowane.
Lica wykonane z folii odblaskowej typu 2 muszą posiadać zabezpieczone krawędzie przed penetracją zanieczyszczeń poprzez zabezpieczenie mechaniczne, chemiczne (środek chemiczny kompatybilny z rodzajem folii) lub poprzez nadklejenie naddatku folii transparentnej.
Zastosowana do wykonania lic znaków folia odblaskowa powinna wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały deklarowany okres trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia, złuszczenia lub odstawanie lica znaku na krawędziach lub na powierzchni tarczy znaku. Adhezja folii do powierzchni tarczy znaku powinna uniemożliwiać odklejenie lub oderwanie folii od tarczy.
Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i obrzeżach tarczy znaku.
Znaki konwencjonalne z grupy A, B, C, D wykonać w technologii sitodruku. W szczególności dla tablic typu E i F wykonanych z folii 2 typu wymaga się zastosowanie technologii wykonania lica na bazie białej foli odblaskowej z naniesioną transparentną folią ploterową.
Nie dopuszcza się klejenia tarcz znaków z kawałków folii nieuzasadnionych technologicznie (np. szerokość rolki i wielkość znaku).
W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4x4cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.
W znakach użytkowanych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4x4cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8mm i całkowitej długości nie większej niż 10cm – pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.
W znakach drogowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.
W znakach użytkowanych, po wymaganym okresie gwarancyjnym, dopuszczalne jest występowanie najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4mm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.
Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.
W każdym przypadku, zastosowane folie będą chemicznie kompatybilne, aby nie zmniejszyć wymaganego okresu trwałości znaku poniżej:

- 7 lat dla lic wykonanych z folii typu 1,
- 10 lat dla lic wykonanych z folii typu 2,
- 12 lat dla lic wykonanych z folii typu 3 (pryzmatycznych).

2.8.2 Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

2.8.2.1 Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Tolerancja wymiarowa przy sprawdzeniu śrubą mikrometryczną dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,5 – 2,0 mm wynosi 0,14 mm.

2.8.2.2 Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60µm wynosi ±15nm. Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000.

2.8.2.3 Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %. Sprawdzenie szczelinomierzem.

2.8.2.4 Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni < $1m^2$ podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych należy powiększyć o 10mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 5mm,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni > $1m^2$ podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych. oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 10mm.

2.8.2.5 Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą ± 1,5mm,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą ± 2mm,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0mm.

Nadawanie znakom cech identyfikacyjnych

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- numer i datę normy tj. EN 12899-1:2007,
- klasy istotnych właściwości wyrobu,
- miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji,
- nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- znak budowlany „B”,
- numer aprobaty technicznej IBDiM,
- numer deklaracji właściwości użytkowych/deklaracji zgodności,
- okres gwarancji odpowiedni dla użytego typu folii odblaskowej lica znaku i materiału tarczy znaku,
- nazwę inwestora

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm^2 . Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

2.9. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

Kształt i wymiary stosowanych urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego powinny odpowiadać podanym w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń

bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach wraz z późniejszymi zmianami. Tolerancje wymiarowe oraz wymagania dot. chromatyczności i odblaskowości jak dla znaków pionowych wg niniejszej specyfikacji.

2.9.1. Słupki blokujące

Należy stosować słupki blokujące model SP/IS-I05 Ø76 mm wg Katalogu Mebli Miejskich dla Miasta Wrocławia 2014 r. Słupki powinny być zabezpieczone przed korozją lakierem pasywacyjnym koloru RAL 7016.

2.9.2. Progi zwalniające

Należy zastosować progi zwalniające U-16b płytowe, wyniesione konstrukcją nawierzchni jezdni na wysokość 10cm.

2.9.3. Balustrady

Należy stosować balustrady U-11a zgodne z Katalogiem Mebli Miejskich Wrocławia 2014r., model BB/IS-I02.

2.10. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót.
Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca. Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08.
Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.
Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

2.11. Gwarancje

2.11.1. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (słupy latarń itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.
W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10 lat.

2.11.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 2 – 10 lat.

3.SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.
Roboty ziemne i montażowe związane z wykonaniem oznakowania będą wykonane przy użyciu sprzętu zatwierdzonego przez Inspektora Nadzoru.

4.TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.
Wykonawca zapewni wszelki środki i warunki techniczne zabezpieczające wykonane oznakowanie przed jakimkolwiek uszkodzeniem podczas transportu i montażu. Montaż oznakowania na drodze odbędzie się zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami bezpieczeństwa i organizacji ruchu, pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia.

5.WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.
Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami następujące projekty:

- projekt warsztatowy fundamentów i konstrukcji wsporczych dla znaków drogowych wg stałej organizacji ruchu,
- projekt stałej organizacji ruchu w przypadku upływu terminu ważności dokumentacji,
- projekt organizacji ruchu zastępczego na czas wykonywania wszystkich robót niezbędnych do realizacji przedmiotowego zadania.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej. Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja, w tym wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową oraz Załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach” wraz z późniejszymi zmianami.
Przy ustawianiu znaków pionowych wzdłuż odcinków z projektowanym oświetleniem drogowym roboty ziemne związane w wykonaniem dołów pod fundamenty konstrukcji wsporczych znaków należy prowadzić ręcznie z uwagi na przebieg urządzeń infrastruktury w gruncie.

5.2. Wykonanie oznakowania

Wykonanie oznakowania będzie zgodne z Dokumentacją Projektową. Organizacja i sposób wykonania robót ziemnych i montażowych będzie zgodna z poleceniami Inspektora Nadzoru.
Wysokość umieszczenia znaków, mierzona od poziomu pobocza lub chodnika/ścieżki rowerowej do dolnej krawędzi znaku ustala się na:

- 2,2m przy występującym ruchu pieszym,
- 2,5m przy występującym ruchu rowerowym,
- 2,0m w pozostałych przypadkach.

Przy występującym ruchu pieszym i/lub rowerowym, konstrukcja wsporcza nie może ograniczać przekroju chodnika lub pobocza. W takim przypadku należy przewidzieć zastosowanie konstrukcji wysięgnikowej. Decyzję podejmie Inspektor Nadzoru.

5.3. Lokalizacja znaków w przekroju poprzecznym

Znaki pionowe należy umieszczać zgodnie z dokumentacją projektową oraz zachowaniem skrajni drogowej (0,5 m), rowerowej (0,5m) i tramwajowej (1,95 od osi skrajnego toru).

5.4. Widoczność znaku

Przy lokalizowaniu znaku Wykonawca zobowiązany jest:
- w rejonie skrzyżowań sprawdzić, czy lokalizacja znaku nie powoduje ograniczenia widoczności na wlotach głównych i podporządkowanych,
- sprawdzić, czy znaki istniejące nie zasłaniają lub nie są zasłaniane przez montowane, a w razie konieczności dokonać korekty ich lokalizacji,
- dokonać wycięcia gałęzi, jeżeli powodują one zasłonięcie znaku.

5.5. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:
- odchyłka od pionu, nie więcej niż ± 1%,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż ± 2cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż ± 5cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach" wraz z późniejszymi zmianami.

5.6. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.
Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.
Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

5.7. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.
Wymagane okresy trwałości znaków:
- 7 lat dla lic wykonanych z folii typu 1,
- 10 lat dla znaków z licami wykonanymi z folii typu 2,
- 12 lat dla znaków z licami wykonanymi z folii typu 3.

Wykonanie słupków blokujących

Tolerancje ustawienia słupków blokujących ochronnych należy przyjąć zgodnie z pkt. 5.10, przy czym należy bezwzględnie zachować skrajnię drogową zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej ws. warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. Nr 0 z dnia 29 stycznia 2016, poz. 124) oraz rowerową (skrajnia pozioma 0.5 m zgodnie ze standardami miejskimi). Podczas ustawiania słupków, należy zapewnić nadzór geodezyjny.

5.8. Konstrukcje wsporcze

Słupki dla znaków pionowych powinny być zagłębione na głębokość minimum 60 cm poniżej powierzchni gruntu lub nawierzchni chodnika.
Fundament powinien być wykonany z betonu spełniający wymagania klasy ekspozycji XC2 wg PN-EN 206-1. Dopuszcza się stosowanie fundamentów stożkowych lub nieforemnych, przy czym najmniejszy wymiar fundamentu w rzucie pionowym nie powinien być mniejszy, niż 30 cm. Grubość fundamentu pod dolnym krańcem słupka powinna wynosić min. 5 cm. Należy ponadto zapewnić min. 10 cm grubości fundamentu poniżej i powyżej elementu kotwiącego.
Podczas umieszczania słupka w pobliżu sieci uzbrojenia należy zachować szczególną ostrożność. Przebieg sieci należy zidentyfikować wg opracowań branżowych oraz skoordynować pracę z robotami branżowymi.

5.9. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

Urządzenia bezpieczeństwa ruchu należy montować z zachowaniem skrajni drogowej oraz ciągów komunikacyjnych pieszych i rowerowych. Ponadto usytuowanie urządzeń powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową -zatwierdzonym projektem docelowej organizacji ruchu i Załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach wraz z późniejszymi zmianami.

5.9.1. Słupki blokujące

Słupki blokujące należy zamocować na fundamentach zgodnie z zaleceniami producenta. Dodatkowe wytyczne ujęto w punkcie 5.8. Należy zachować szczególną ostrożność w przypadku wbijania słupka w pobliżu sieci uzbrojenia: przebieg sieci zidentyfikować wg opracowań branżowych oraz skoordynować pracę z robotami branżowymi.

5.9.2. Progi zwalniające

Progi zwalniające należy wykonać jako element wyniesionej nawierzchni drogi z zachowaniem parametrów geometrii przedstawionych w projekcie docelowej organizacji ruchu.

5.9.3. Balustrady

Balustrady należy montować zgodnie z zaleceniami producenta. Należy zachować szczególną ostrożność w przypadku wbijania słupka w pobliżu sieci uzbrojenia: przebieg sieci zidentyfikować wg opracowań branżowych oraz skoordynować pracę z robotami branżowymi

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Aprobaty Techniczne lub deklarację właściwości użytkowych/deklarację zgodności.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją właściwości użytkowych/deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.
Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

6.2.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów,
- poprawność wykonania fundamentów pod konstrukcje wsporcze,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki blokujące
- poprawność ustawienia słupków blokujących

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów konstrukcji wsporczych należy:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20mm z każdej strony) dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,

W przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515,
Złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.7, powinny być naprawione powtórnym spawaniem.

6.3. Kontrola po ustawieniu znaków

Po ustawieniu znaków drogowych kontroli podlegają następujące elementy:

- **lica znaków** – określenie współrzędnych chromatyczności i współczynnika β dla poszczególnych kolorów (bez koloru czarnego) - wykonać kolorymetrem na co trzecim znaku z grupy A, B, C, D, E, F. Dokonać trzech pomiarów na badanym znaku,
- **tył znaków** (dla powłok kryjących) – określenie współrzędnych chromatyczności i współczynnika β dla koloru szarego - wykonać kolorymetrem na co trzecim znaku z grupy A, B, C, D, E, F. Dokonać trzech pomiarów na badanym znaku
- widoczność i odblaskowość znaków w nocy określona reflektometrem – dokonać trzech pomiarów na co trzecim znaku z grupy A, B, C, D, E, F.

Sprzęt pomiarowy (kolorymetr oraz reflektometr) musi posiadać ważną legalizację.
Współrzędne chromatyczności punktów narożnych oraz wartość współczynnika luminacji β dla:

- kolorów – białego, żółtego, czerwonego, zielonego, niebieskiego i pomarańczowego obowiązują zgodnie z tabelą nr 1.3 – Załącznik nr 1 do" Szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach" (D.U.R.P. załącznik do nru 220,poz 2181 z dnia 23 grudnia 2003 roku)
- koloru szarego obowiązują zgodnie z tabelą nr 1.4 – Załącznik nr 1 do" Szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach"(D.U.R.P. załącznik do nru 220,poz 2181 z dnia 23 grudnia 2003 roku)

7.OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

- **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową projektowanych elementów oznakowania pionowego, słupków blokujących i progów zwalniających jest 1szt. (sztuka), dla balustrad jednostką obmiarową jest 1mb (metr bieżący długości balustrady).

8.ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 niniejszej SST dały pozytywne wyniki.

8.1. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.
Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
- Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów .
- Wyniki pomiarów kontrolnych, zgodnie z SST i ew. PZJ.
- Aprobaty Techniczne i/lub deklarację właściwości użytkowych/deklarację zgodności wbudowanych materiałów.
- Dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami.

8.2. Odbiór pogwarancyjny

Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybraną grupę poddać badaniom fotometrycznym lica. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać w ciągu miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego ustalonego w Warunkach Kontraktu, z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego z tym, że wyniki pomiarów kontrolnych muszą mieścić się w rozszerzonych polach tolerancji dla barw występujących na znakach kierunku i miejscowości zgodnie z wykresem CIE 1931.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w umowie z Zamawiającym.

Cena montażu **1 szt. znaku pionowego** lub montażu **1 szt. (1 m) urządzenia bezpieczeństwa ruchu obejmuje:**

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie miejsca robót,
- opracowanie, uzgodnienie i dostarczenie wymaganych projektów określonych w pkt. 5,
- wyznaczenie lokalizacji,

- wykonanie wykopów,
- przygotowanie i dostarczenie mieszanki betonowej,
- wykonanie fundamentów wraz z pielęgnacją betonu i izolacją,
- wykonanie, dostarczenie, ustawienie elementów oznakowania pionowego zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w niniejszej SST,
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej z opracowaniem dokumentacji,
- wykonanie wszystkich pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 12767:2008	Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych – wymagania wykonawcze i metody badań.
PN-EN ISO 1461:2011	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
PN-EN 60598-2-3:2006/A1:2012	Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe drogowe.
PN-EN 10083-1:2008	Stale do ulepszania cieplnego. Techniczne warunki dostawy wyrobów ze stali specjalnych.
PN-EN 206-1:2014-04	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 1997-1:2008	Projektowanie geotechniczne – Część 1:Zasady ogólne.
PN-ISO 8501-1:2007	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1:Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
PN EN 12899-1:2010	Stałe pionowe znaki drogowe – Część 1: Znaki stałe.
PN-EN ISO 3543:2004	Powłoki metalowe i niemetalowe -- Pomiar grubości -- Metoda beta-odbiciowa
PN-EN ISO 2064:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Definicje i zasady dotyczące pomiaru grubości
PN-EN ISO 2178:1998	Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym -- Pomiar grubości powłok -- Metoda magnetyczna
PN-EN ISO 2360:2006	Powłoki nieprzewodzące na podłożu niemagnetycznym przewodzącym elektryczność -- Pomiar grubości powłok -- Metoda amplitudowa prądów wirowych
PN-EN ISO 2361:1998	Powłoki niklowe elektroosadzane na magnetycznym i niemagnetycznym podłożu -- Pomiar grubości powłok -- Metoda magnetyczna
PN-H-04684:1997	Ochrona przed korozją -- Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza
PN-ISO 19840:2009	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Pomiar i kryteria przyjęcia grubości suchych powłok na chropowatych powierzchniach
PN-EN ISO 12944-1:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 1: Ogólne wprowadzenie

PN-EN ISO 12944-2:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 2: Klasyfikacja środowisk
PN-EN ISO 12944-4:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni
PN-EN ISO 12944-5:2009	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 5: Ochronne systemy malarskie
PN-EN ISO 12944-7:2001	Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy

10.2. Inne dokumenty

- Załącznik Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury oraz Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych. Dz.U. Nr 170 z dnia 12 października 2002 r. poz. 1393.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r. w sprawie katalogu odpadów.
  Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. z roku 2015, poz. 1314

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-07.05.01 BARIERY OCHRONNE STALOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z barierami ochronnymi wykonywanych w ramach rozbudowy ulicy Ślęzoujście od ul. Rędzińskiej do ul. Potokowej we Wrocławiu.

1.2.Zakres stosowania SST

Ilekroć w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) bądź Ogólnej Specyfikacji technicznej (OST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).
Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3.Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem barier ochronnych wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z zamieszczonymi w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.4.1. Bariera skrajna – bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub ograniczająca je.

2.MATERIAŁY

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

2.1. Wymagania ogólne

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

Drogowe bariery ochronne muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową -zatwierdzonym projektem docelowej organizacji ruchu w zakresie ich typu oraz lokalizacji.

Bariery powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1317.

Dopuszcza się stosowanie wyłącznie elementów certyfikowanych: barier ochronnych zgodnych z PN-EN 1317-2, posiadających Aprobatę Techniczną IBDiM lub innej równorzędnej jednostki zagranicznej (uprawnionej do wydawania certyfikatu zgodności CE).

Należy stosować bariery o parametrach zgodnych z zatwierdzonym projektem docelowej organizacji ruchu. Parametry powinny być potwierdzone testami zderzeniowymi, przeprowadzonymi zgodnie z normą zgodnie z PN-EN 1317-5 przez uprawnioną jednostkę certyfikującą. Dopuszcza się stosowanie wyłącznie barier, których długość odcinka testowego była mniejsza lub równa długości wbudowywanej bariery.

Dopuszcza się wyłącznie stosowanie barier ochronnych nowych. Żaden element bariery nie może pochodzić z rozbiórki.

2.2. Prowadnice

Należy stosować prowadnice systemowe.

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów prowadnic barier stalowych podano w tabeli 1.

Tabela 1. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów prowadnic barier stalowych

Długość [mm]	szerokość [mm]	głębokość tłoczeń
całkowita ± 5 czynna ± 2	+1, -2	+1, -2

Powierzchnia prowadnic powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków antykorozyjnych czy też nieregularności galwanicznych.

W przypadku barier ochronnych stosowanych na łukach o promieniach mniejszych lub równych 16 m należy zastosować łukową prowadnicę jako jednolity element z profilowanej taśmy stalowej o promieniach według producenta lub inne rozwiązanie systemowe, zgodne z zalecaniami producenta.

2.3. Liny (jeśli dotyczy)

Należy stosować systemowe liny stalowe dla linowych barier ochronnych zgodne z Aprobatą Techniczną. Liny nie powinny nosić śladów korozji, a ponadto powinny być w dobrym stanie technicznym, bez rozwarstwień, poluzowań splotów lub przerwania poszczególnych żył.

Liny powinny być stosowane jako ciągłe lub z zastosowaniem połączeń systemowych, zgodnie z instrukcją producenta. Nie dopuszcza się łączenia lin w żaden inny sposób.

2.4. Słupki barier stalowych

Należy stosować słupki systemowe. Powierzchnia słupka powinna być wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Jeśli występują elementy z tworzyw sztucznych, powinny być one wolne od spękań, wybrzuszeń, delaminacji lub innych widocznych defektów.

2.5. Odcinek początkowy i końcowy bariery

Należy stosować systemowe odcinki początkowe/końcowe o długości wskazanej w zatwierdzonym projekcie docelowej organizacji ruchu, nachylone do korony drogi i zagłębione w gruncie.

Zabrania się stosowania innych rozwiązań rozpoczęcia/zakończenia bariery, w szczególności stosowania wygięcia bariery na zewnątrz -tzw. „baranie rogi”.

2.6. Odcinki przejściowe

W razie połączenia bariery nowej z barierą istniejącą należy zapewnić bezpieczną pracę połączenia, a w szczególności ciągłość prowadnicy oraz brak skokowej zmiany. W przypadku braku możliwości bezpośredniego połączenia barier, spełniającego wymogi bezpieczeństwa, należy wykonać odcinek przejściowych długości 12 m zgodnie z rozwiązaniami systemowymi dostarczonymi przez producenta.

2.7. Inne elementy bariery

Inne elementy bariery jak: wysięgniki, łączniki ukośne, przekładki, obejmy, wsporniki, podkładki, śruby, itp. powinny odpowiadać wymaganiom Dokumentacji projektowej i być zgodne z instrukcją producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ewentualnie zabezpieczenia antykorozyjnego, itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów barier powinny być czyste, bez pęknięć, zarysowań i innych wad zewnętrznych.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Wszystkie wyszczególnione elementy bariery muszą być zgodne z dokumentacją producenta.

2.8. Materiały do wykonania elementów betonowych (jeśli dotyczy)

Do wykonania elementów betonowych takich jak kotwy betonowe barier linowych, fundamenty słupków (jeśli występują) lub innych elementów należy stosować zgodnie z wymaganiami producenta. W przypadku elementów niestandardowych, należy stosować materiały zgodnie z dokumentacją projektową -zatwierdzonym projektem barier ochronnych, zaakceptowane przez Inżyniera.

O ile producent nie wymaga inaczej, beton powinien spełniać wymagania klas ekspozycji wg PN-EN 206-1 zgodnie z tabelą 2:

Tabela 2. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów prowadnic barier stalowych

	Elementy niezbrojone, zagłębione w gruncie	Elementy zbrojone lub powierzchniowe
Klasa ekspozycji	XC2 XF2	XC4 XD3 XF3
Min. klasa betonu	C25/30	C30/37
Maks. wskaźnik w/c	0.55	0.50
Min. zawartość cementu	300	320

Elementy mieszanki powinny odpowiadać stosownym normom, to jest: PN-EN 197 odnośnie cementu, PN-EN 12620 odnośnie kruszywa oraz PN-EN 1008 odnośnie wody (zgodnie z zapisami WWiORB D.07.05.02).

Jako deskowań dopuszcza się użycie zarówno rozwiązań systemowych, jak i ciesielskich. Deskowanie powinno być wolne od zabrudzeń, a drewno bez śladów gnicia. Powierzchnia deskowania winna być powleczona środkiem uniemożliwiającym przywarcie do deskowania.

2.9. Elementy odblaskowe do barier ochronnych U-1c

Elementy odblaskowe do barier ochronnych U-1c powinny być dobrane do typu stosowanych barier. Nie dopuszcza się elementów wymagających nawiercania lica bariery lub o sposobie montażu w inny sposób naruszającego powłokę przeciwkorozyjną bariery. Barwa, odblaskowość oraz inne parametry i wymiary elementów odblaskowych U-1c powinny być zgodne z Załącznikiem nr 4 do *Rozporządzenia Ministra Infrastruktury ws. szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki umieszczania ich na drogach* (Dz.U. nr 220, poz. 2181 z dnia 23.12.2003r z późniejszymi zmianami).

2.10. Zabezpieczenie elementów metalowych przed korozją

Wszystkie elementy stalowe muszą być zabezpieczone przed korozją zgodnie z zaleceniami producenta. W przypadku zabezpieczenia przez ocynkowanie, wymagana grubość powłoki cynkowej wynosi 60 µm. Powłokę należy nakładać nałożoną przez cynkowanie ogniowe lub w inny sposób gwarantujący równorzędny poziom ochrony przeciwkorozyjnej. Przebieg procesu zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych i co najmniej 3-5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności - zakładając, że minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić nie mniej niż 55µm.

Grubość powłoki cynkowej połączeń gwintowych powinna być tak dobrana by nie stwarzać utrudnienia przy łączeniu elementów tego połączenia (ok. 35µm). Powłoka cynkowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN ISO 1461.

W przypadku zastosowania innych środków ochrony przed korozją, wymagane jest zapewnienie równorzędnego poziomu ochrony. Należy spełnić wymagania dotyczące trwałości powłoki antykorozyjnej analogiczne, jak dla ochrony przez ocynkowanie.

3.SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do ustawiania barier

Przy ustawianiu barier należy używać następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- w razie potrzeby, żurawi samochodowych o udźwigu dostosowanym do ciężaru transportowanych elementów (sugerowany do 4 t),
- wibratorów do zagęszczania gruntu,
- wibratorów do betonu (w razie potrzeby),,
- narzędzi do montażu segmentów prowadnic barier,
- wiertnic (w zależności od dobranego systemu),
- napinarek do lin stalowych (w razie potrzeby -w zależności od dobranego systemu),
- wbijaków hydraulicznych do słupków barier (w zależności od dobranego systemu),
- koparek kołowych (w razie potrzeby),
- ładowarki (w razie potrzeby),
- innych urządzeń, umożliwiających montaż barier zgodnie z zaleceniami producenta.

Używany sprzęt powinien ponadto być zgodny z wymaganiami Kontraktu oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

4.TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.
Wykonawca zapewni wszelki środki i warunki techniczne zabezpieczające wykonane bariery ochronne przed jakimkolwiek uszkodzeniem podczas transportu i montażu. Montaż oznakowania na drodze odbędzie się zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami bezpieczeństwa i organizacji ruchu, pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia.

4.2. Transport konstrukcji barier

Należy spełnić zalecenia producenta odnośnie transportu elementów.

Transport konstrukcji barier stalowych może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza burtę środka transportu. Załadunku i wyładunku elementów konstrukcji barier dokonywać można za pomocą dźwigów, suwnic, wózków widłowych bądź ręcznie.

Zaczepy lub podnośniki do udźwigu pasów profilowanych powinny być wyłożone gumą, a ich rozstaw przeciwdziałać wypaczeniom tych elementów. W razie stosowania barier linowych, liny należy przewozić na kręgach lub inaczej zabezpieczone zgodnie z zaleceniami producenta.

Wykonanie załadunku i wyładunku sposobem ręcznym zaleca się ograniczać wyłącznie dla transportu wewnętrznego budowy w odniesieniu do niewielkich ilości elementów.

4.3. Transport materiałów do wykonania elementów betonowych

Kruszywo do betonu należy przewozić środkami transportu do materiałów sypkich, zabezpieczone przed zanieczyszczeniem oraz zabrudzeniem nawierzchni podczas transportu. W razie stosowania elementów prefabrykowanych, dopuszcza się transport dowolnymi środkami transportu, przy czym elementy powinny zostać ułożone na podkładach drewnianych lub w inny sposób zabezpieczone przed uszkodzeniem podczas przewozu.

Sposób przewozu mieszanki betonowej powinien być zgodny z postanowieniami PN-EN 206-1.
Transport stali zbrojeniowej może odbywać się dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zabezpieczenia elementów zbrojenia przed korozją. Sposób dostarczania elementów zbrojenia na budowę powinien ułatwiać ich łatwą identyfikację

5.WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania barier ochronnych, które odpowiadają wymaganiom normy PN-EN 1317

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do Robót należy:

- wyznaczyć lokalizację barier ,
- wyznaczyć lokalizację i głębokość osadzania słupków,
- wyznaczyć odcinki podstawowe, odcinki przejściowe zmiany sztywności bariery, odcinki wznoszenia i zatopienia, itp.
- wyznaczyć wyrównawcze odcinki prowadnicy, a w razie potrzeby pasa profilowego,
- określić wysokość prowadnicy,
- wykonać otwory przy pomocy wiertnic (w zależności od dobranego systemu),
- przeprowadzić inne wymagane czynności, wymienione w instrukcji producenta.

5.2. Osadzanie słupków w gruncie z użyciem specjalistycznego sprzętu

Sposób osadzania słupków powinien być zgodny z zalecaniami producenta.

Podłoże należy przygotować zgodnie z wymaganiami systemu barier.

W razie użycia wiertnic, wprowadzenie słupków w otwory powinno być dokonywane przy użyciu szablonów bądź innych urządzeń zapewniających prawidłowe ich usytuowanie w planie i pionie. W razie potrzeby dno otworu należy umocnić materiałem zgodnie z zaleceniami producenta i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Podczas wbijania lub pogrążania słupków barier drogowych należy zachować szczególną ostrożność dla uniknięcia kolizji z uzbrojeniem pasa drogowego.

5.3. Montaż barier ochronnych

5.3.1. Ogólne wytyczne montażu drogowych barier ochronnych

Elementy montowane będą wg instrukcji montażowej producenta. Sposób montażu Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu barier niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Podczas montażu barier stałych należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne Dokumentacją Projektową -zatwierdzonym projektem docelowej organizacji ruchu i wytycznymi producenta barier:

- odcinków wznoszenia i zatopienia bariery,
- odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier,
- ustalenie właściwego położenia prowadnicy bariery ochronnej od podłoża i krawędzi pasa ruchu,

Tolerancje ustawienia barier ochronnych należy przyjąć zgodnie z pkt. 5.5 (o ile producent nie wskaże inaczej), przy czym należy zachować minimalne odległości od krawędzi pasa ruchu lub utwardzonego pobocza zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej ws. warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie* (tekst jednolity Dz. U. Nr 0 z dnia 29 stycznia 2016, poz. 124). Podczas ustawiania barier należy zapewnić nadzór geodezyjny. W przypadku stosowania barier linowych, za lico bariery przyjmuje się powierzchnię słupka bliższą jezdni.

5.3.2. Montaż stalowej taśmy - prowadnicy

Przy montażu prowadnicy należy łączyć sąsiednie elementy taśmy profilowej zgodnie z zaleceniami producenta, respektując kierunek ruchu po pasie najbliższym prowadnicy, tj. tak, by poruszający się pojazd zgodnie z przyjętym kierunkiem ruchu w momencie wejścia w kolizję z barierą nie powodował zaczepiania i zaginania krawędzi prowadnicy na połączeniu poprzedniego elementu prowadnicy z następnym elementem.

5.3.3. Montaż liny (jeśli dotyczy)

Montaż lin należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta. Przed przystąpieniem do naciągu lin, należy upewnić się, że położenie lin jest zgodne z instrukcją montażową i nie zachodzi ryzyko ześlizgu lin z mocowań lub uszkodzenia w inny sposób elementów bariery. Podczas montażu, nie dopuszcza się do przejeżdżania pojazdów po przygotowaną do montażu linie, ułożonej na nawierzchni lub gruncie.

5.3.4. Montaż wysięgników i przekładek ceowych (jeśli dotyczy)

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle wg wskazówek producenta z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy połączeniach elementów bariery z wysięgnikami i przekładkami należy używać śrub zgodnych z dokumentacją techniczną producenta.

5.3.5. Montaż pasa profilowego (jeśli dotyczy)

Pas profilowy należy montować zgodnie z instrukcją producenta.

5.3.6. Montaż odcinków początkowych i końcowych (wznoszenia i zatopienia)

Odcinki początkowe są bardzo ważnym elementem bariery ochronnej co powoduje, że należy zwrócić szczególną uwagę na zasady prawidłowego montażu. Należy zapewnić długość odcinków początkowych/końcowych zgodnie z zatwierdzonym projektem docelowej organizacji ruchu. Sposób wykonania odcinka określa producent.

5.3.7. Elementy betonowe

Elementy betonowe fundamentów i kotew powinny być wykonane zgodnie z Dokumentami Wykonawcy oraz powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1 w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na warunki środowiskowe (wymagania dot. klasy ekspozycji -patrz punkt 2), składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu.

Deskowanie powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z mieszanki betonowej. Termin rozbiórki deskowania powinien być zgodny z zalecaniami producenta. W razie stosowania zbrojenia, należy stosować przekładki dystansowe dla zapewnienia zgodnego z instrukcją producenta lub dokumentacją projektową rozstawu prętów oraz grubości otuliny.

5.3.8. Montaż elementów odblaskowych U-1c

Elementy odblaskowe należy montować zgodnie z zaleceniami producenta.

5.4. Szczegółowe wytyczne montażu odcinków barier

5.4.1. Odległość prowadnicy od krawędzi pasa ruchu

Odległość lica prowadnicy bariery stalowej w przekroju poprzecznym drogi powinna wynosić nie mniej niż:

- 0,50m – licząc od krawędzi pasa awaryjnego lub utwardzonego pobocza,
- 1,0m – licząc od krawędzi pasa ruchu, gdy brak jest utwardzonego pobocza,
- 0,50m – licząc do krawężnika o wysokości co najmniej 12cm.

Granicę pasa ruchu (opaski) wyznacza linia krawędziowa P-7b wchodząca w zakres oznakowania poziomego.

5.4.2. Ustalenie właściwej wysokości prowadnicy

Położenie prowadnicy (prowadnic) bariery powinno być zgodne z dokumentacją producenta. Wysokość montażu należy ustalić, mierząc prostopadle do powierzchni podłoża (gruntu) w miejscu położenia lica prowadnicy.

5.5. Tolerancje montażu barier

Jeśli producent nie wskaże inaczej, dopuszczalne odchyłki wysokości barier ochronnych wynoszą: + 3cm i – 1cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Aprobaty Techniczne lub deklarację właściwości użytkowych/deklarację zgodności.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania Robót należy zbadać:
- zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnic nad terenem),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z pkt. 2 i katalogiem producenta barier,
- prawidłowość wykonania otworów pod tuleję słupka lub fundament kotwiący tuleję słupka,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki (jeśli dotyczy)
- poprawność wykonania kotew betonowych (jeśli dotyczy)
- poprawność ustawienia słupków,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych,
- prawidłowość montażu bariery ochronnej zgodnie z pkt. 5.
- prawidłowość naprężenia lin barier linowych (jeśli dotyczy) zgodnie z pkt. 5
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych
- poprawność wykonania robót betonowych (jeśli dotyczy)

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem producenta o jakości powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów. Badania powierzchni i wymiarów wyrobów wykonuje się nie rzadziej niż 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów (zgodnie z zapisami WWIORB D.07.05.01 dla niniejszego zamówienia).

6.3. Wymagania odnośnie trwałości

Trwałość barier ochronnych powinna odpowiadać długości okresu eksploatacji inwestycji.

7.OBMIAR ROBÓT

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

- **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) bariery ochronnej stalowej określonego typu.

8.ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" p.9. Wynagrodzenia ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót drogowych,
- zaplanowanie oraz rozmieszczenie odcinków głównych oraz odcinków początkowych stalowych barier ochronnych wg projektu organizacji ruchu oraz specyfikacji technicznych,
- zakotwienie słupków stalowych w gruncie przy użyciu sprzętu specjalistycznego (wbijaków hydraulicznych), bądź innych metod gwarantujących nie naruszenie konstrukcji profilu słupka ani zabezpieczenia antykorozyjnego – przy jednoczesnym zachowaniu stabilności osadzenia konstrukcji,
- montaż elementów barier stalowych (prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników, lin itp. z użyciem właściwych śrub, podkładek i innych elementów mocujących zgodnych ze specyfikacją producenta i Aprobatą Techniczną) zgodnie ze wskazaniami producenta,
- montaż elementów odblaskowych U-1c,
- przeprowadzenie pomiarów ostatecznych,
- uporządkowanie terenu,
- w przypadku montażu wadliwego – nie zgodnego z projektem wykonawczym i/lub projektem organizacji ruchu: demontaż, a następnie ponowny (właściwy) montaż barier stalowych na tym odcinku,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań warunków kontraktu, dokumentacji projektowej, STWiORBi postanowień Inżyniera.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę -część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań,

2. PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę -część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych,

3. PN-EN 1317-23 Systemy ograniczające drogę -część 3: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań poduszek zderzeniowych,

4. PN-EN 1317-5 Systemy ograniczające drogę - część 5: Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazd.

5. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) -- Wymagania i badania.

6. PN-EN 206-1 Beton -część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

7. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

8. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

9. 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

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz. U. 2016 nr 0 poz. 124)

2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury ws. szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki umieszczania ich na drogach (Dz.U. nr 220, poz. 2181 z dnia 23.12.2003r z późniejszymi zmianami).

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-07.07.01. BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej SST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia drogowego w ul. Ślęzoujście we Wrocławiu

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontrolowany przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót branży elektro-energetycznej w zakresie budowy oświetlenia drogowego i obejmują:

- montaż latarni oświetleniowych
- budowę linii kablowej nN oświetlenia drogowego
- inne prace budowlane i instalacyjne wg dokumentacji projektowej

1.4. Określenia podstawowe

Linia kablowa
– kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

Trasa kablowa
– pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii
– napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
Osprzęt linii kablowej
– zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

Osłona kabla
– konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Pokrycie
– folia kalandrowa ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

Przegroda
– osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

Skrzyżowanie

– takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Zbliżenie
– takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Przepust kablowy
– konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa
– ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceniowych.

Wysięgnik oświetleniowy
- element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

Oprawa oświetleniowa
- urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Fundament
- konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

Pozostałe określenia podstawowe zawarte są w następujących normach:
- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN przewidują posiadanie zaświadczenie o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. W górnej części słupy oświetleniowe powinny byś wyposażone w końcówkę do montażu wysięgnika oświetleniowego lub oprawy oświetleniowej przewidzianej w dokumentacji projektowej. W dolnej części słupy powinny posiadać wnęki bezpiecznikowe zamykane drzwiczkami (drzwiczki zlicowane z powierzchnią ściany słupa). Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia żył dwóch kabli o przekroju do 50mm2. Słupy oświetleniowe powinny być wykonane z aluminium AL przez producenta – forma, kształt i kolorystyka zgodnie z opinią Koordynatora Projektu Wystroju Plastycznego Miasta. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno odbywać się na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

Kable

Przy budowie nowych linii kablowych należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową. Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i

dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe. Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

Mufy i głowice kablowe
Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

Folia
Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli niskiego napięcia do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable lecz nie węższa niż 20 cm.

Przepusty kablowe
Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych lub rur z polietylenu o średnicy nie mniejszej niż 110mm – dopuszczalne odstępstwa tylko w zakresie opisanym w dokumentacji projektowej. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Oprawa oświetleniowa
Oprawy oświetleniowe typu LED powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Szczegółowe parametry techniczne projektowanych opraw oświetleniowych określono w dokumentacji projektowej.

Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa
Tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub SST. Należy stosować tabliczki bezpiecznikowe typu WINEL. Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25 A oraz cztery lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia żył dwóch kabli o przekroju do 50 mm2.

2.2. Stosowane podstawowe materiały

Podstawowymi materiałami stosowanymi do budowy oświetlenia drogowego są:
- słupy oświetleniowe aluminiowe typu SAL
- fundamenty prefabrykowane typu B
- oprawy oświetleniowe typu LED TECEO 1 typoszereg zgodnie z dokumentacją projektową
- kabel ziemny typu NA2XY-J 4x35mm2
- przewody zasilające typu YDY 3x2,5/750V
- inne materiały wg dokumentacji projektowej

2.3. Składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, wentylowanych i oświetlonych. Przewody i kable, z uwagi na krótkie odcinki, można przechowywać w kręgach ułożonych poziomo. Bębny z kablami należy ustawiać na utwardzonym terenie. Słupy oświetleniowe należy składować na placu w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne i bezpośrednie działanie warunków atmosferycznych (nasłonecznienie, opady atmosferyczne).

3. SPRZĘT

Sprzęt do budowy i przebudowy oświetlenia drogowego:
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy
- samochód z dłużycą,
- agregat prądotwórczy,
- żuraw samochodowy 5-6t,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,

4. TRANSPORT

Transport elementów
Przewóz słupów należy dokonywać przy użyciu dźwigów oraz samochodu skrzyniowego z przyczepą dłużycową. Załadunek, wyładunek słupów ze względu na ich niewielką wagę należy dokonywać ręcznie (min. 2 osoby). Zaleca się dostarczenie słupów bezpośrednio na stanowisko w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Bębny z kablem należy przewozić na specjalnej platformie. Bębny w czasie transportu powinny być zabezpieczone, a na platformie nie powinni przebywać ludzie. Swobodne staczanie bębnów ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze
Lokalizacja latarni powinna być wytyczona przez geodetę zgodnie z dokumentacją, a teren zniwelowany. Wszystkie trasy linii kablowych powinny być wytyczone zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

5.2. Roboty ziemne
Przed przystąpieniem do wykonania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu oraz istniejącej sytuacji terenowej (zabudowa, ciągi komunikacyjne, itp.) z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. W przypadku stwierdzenia jakiejkolwiek niezgodności należy powiadomić Inżyniera oraz projektanta sprawującego nadzór autorski.

5.3. Budowa linii kablowych

5.3.1. Rowy pod kable
Rowy pod kable należy wykonywać ręcznie, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$S = nd + (n-1)a + 20$ [cm]

gdzie: n – ilość kabli w jednej warstwie
d – średnica zewn. kabla w warstwie
a – odległość pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1 – Odległości między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym 1 kV < U_N ≤ 30 kV	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym 1 kV < U_N ≤ 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1–5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50
* za wyjątkiem p. 2.5.4			

5.3.2. Układanie kabli

Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.
Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa 0^0C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5^0C.

Zginanie kabli

Przy układani kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych.

Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 pod chodnikami i ścieżkami rowerowymi oraz 1,0 pod drogami. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej

powierzchni kabla powinna być zgodna z dokumentacją projektową oraz obowiązującymi przepisami i normami. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1% do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy.

5.3.3. Skrzyżowanie i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90^0 i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po min. 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2 – Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kabli o napięciu znamionowym $U_N \leq 30$ kV		kabli o napięciu znamionowym 30 kV $< U_N \leq 110$ kV	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, cieplne, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp. 1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
6	Skrajna szyna trakcji	100 – między osłoną kabla i stopą szyny; 50 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120 – między osłoną kabla i stopą szyny; 80 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN–86/E-05003/01.Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			

* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów

5.3.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90^{0} i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla, a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm. Odległość między górną osłoną kabla, a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50cm.
Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniając projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

5.3.5. Wykonanie muf i głowic

Łączenie, odgałęzianie i zakończenie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych. Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych. Zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach. Stosowane narzędzia do wykonania montażu muf i głowic należy wykorzystywać według technologii montażu określone instrukcją. Wymagania te wynikają z zabezpieczenia jakości i uzyskania gwarancji producenta osprzętu.

5.3.6. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki. Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm^2. Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonywać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm^2.

5.3.7. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub rur z polietylenu o średnicy nie mniejszej niż 110mm w przypadku kabli niskiego napięcia do 1kV oraz zgodnie z dokumentacją projektową. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne oraz zgodnie z pkt. 5.3.4. i 5.3.5. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel - nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wynosić co najmniej 70cm – w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego. Minimalna głębokość umieszczania przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi. W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione w sposób uniemożliwiający przedostawanie się do ich wnętrza wody oraz przed ich zamuleniem.

5.3.8. Ochrona przeciwporażeniowa

Metalowe głowice kabli powinny być połączone z uziemieniami w sposób widoczny. Powłoki kabli mogą być bezpośrednio połączone z szyną uziemiającą. Pancerze i powłoki kabli oraz kadłuby muf powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej. Końcówki kablowe należy wykonywać metodą zaprasowania.

5.3.9. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach – zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji projektowej lub wytycznymi uzyskanymi od właściciela budowanych linii kablowych.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające:
- znak użytkownika kabla, ZDiUM
- symbol i numer ewidencyjny kabla OŚWIETLENIE
- rok ułożenia.

Na końcówki linii kablowych w latarniach nałożyć oznaczniki kierunkowe kabli zawierające:
- znak użytkownika kabla, ZDiUM
- symbol i numer ewidencyjny kabla OŚWIETLENIE
- rok ułożenia.
- kierunek ułożenia (nr latarni do której biegnie linia kablowa)
- długość odcinka kablowego (ilość) m
- firma wykonawcza (nazwa skrócona)

5.4. Montaż słupów oświetleniowych

Lokalizację posadowienia słupów oświetleniowych należy wytyczyć przez służby geodezyjne. Słupy oświetleniowe należy posadowić na fundamentach prefabrykowanych dedykowanych przez producenta dla wskazanego w dokumentacji projektowej typu słupa oświetleniowego. Fundament prefabrykowany należy posadowić w gruncie na podsypce piaskowo-cementowej 10:1 grubości ok. 15cm. Fundament prefabrykowany należy zabudować w taki sposób, aby elementy śrubowe do montażu słupa oświetleniowego pozostały dostępne po odbudowie nawierzchni docelowej. Wykopy pod prefabrykowane fundamenty słupów oświetleniowych należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności ze względu na gęste uzbrojenie podziemne. Dopuszczalna odchyłka montażu słupa oświetleniowego od pionu wynosi 1% jego wysokości.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i SST. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być dopuszczone przez Inżyniera do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót.

Rowy pod kable
Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

Kable i osprzęt kablowy
Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Układanie kabli
W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:
- głębokości zakopania kabla,
- grubości obsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 50 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

Sprawdzenie ciągłości żył
Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Pomiar rezystancji izolacji
Pomiar należy wykonywać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:
- 50 MΩ/km – dla linii wykonywanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,

Wykopy pod fundamenty.
Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów. Wykopy powinny być tak wykonane, aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów, których lokalizacja i rzędne posadowienia były zgodne z dokumentacją projektową.

Fundamenty
Program badań powinien obejmować sprawdzenie typu oraz kompletności fundamentu prefabrykowanego. Szczególną uwagę należy zwrócić na elementy śrubowe przeznaczone dla montażu słupa oświetleniowego – uszkodzenie elementów śrubowych dyskwalifikuje fundament prefabrykowany do dalszej eksploatacji i podlega wymianie na nowy. Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85.

Słupy oświetleniowe
W trakcie montażu należy sprawdzić zgodność z dokumentacją projektową i SST w zakresie:
- zastosowania typu słupów zgodnie z dokumentacją projektową,
- stanu powłok ochronnych konstrukcji i osprzętu,
- dokładności wykonania połączeń elementów słupa,
- kompletności elementów słupa,
- prawidłowości układu geometrycznego elementów oraz dokładności zestawienia konstrukcji,
- stanu i kompletności połączeń

Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót stanowi wartości pomocnicze w celu określenia ilości przerobów w okresie i nie stanowi podstawy do rozliczenia kontraktu – ryczałt.

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy przekazaniu oświetlenia drogowego do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektowa dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez TAURON Dystrybucja S.A.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne po wykonaniu odpowiednich prób. Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.
Długość odcinka robót ziemnych poddanemu odbiorowi należy ustalić w porozumieniu z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym wszystkie czynności ujęte w SST, Dokumentacji Projektowej , PZJ oraz określonych w wymogach formalno – prawnych.

10. PRZEPISY I NORMY

10.1. Normy

- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg -- Część 3:Obliczenia parametrów oświetleniowych
- PN-HD 60364-4-41:2009 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

D-03.01.01. PRZEPUST - ELEMENTY PREFABRYKOWANE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszych specyfikacji technicznych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych dotyczącego przepustu z elementów prefabrykowanych w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Przedmiotem niniejszych STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustów z elementów prefabrykowanych żelbetowych.

Zakres obejmuje:

– ułożenie przepustów z elementów prefabrykowanych żelbetowych,

– wykonanie monolitycznych elementów przepustu

– wykonanie izolacji

– montaz zasuwy wrzecionowej

zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych STWIORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt.10 niniejszej STWIORB oraz z określeniami podanymi w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne".

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWIORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne"

2. MATERIAŁY

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

2.1. Materiały do wykonania przepustu

Do wykonania przepustu należy użyć następujących materiałów:

– cement portlandzki „32,5" zgodny z normą PN-EN 197-1:2012

– prefabrykowane żelbetowe skrzynkowe przepusty zgodne z Dokumentacją Projektową,

Prefabrykaty, beton, cement, rury, uszczelki i materiały izolacyjne powinny posiadać atest producenta potwierdzający ich zgodność z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm.

Pozostałe materiały powinny posiadać aktualne badania pozwalające na ocenę ich właściwości i stwierdzenie ich przydatności do wbudowania.

2.2. Izolacja

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji przepustów są:

– rozpuszczalniki organiczne lub przemysłowe środki odtłuszczające

– kit trwaleplastyczny.

2.2.1. Kit trwaleplastyczny

Kit gumowo – bitumiczny jest kitem trwałym, giętkim, odpornym na warunki atmosferyczne. Jest odporny na związki alkaiczne i związki siarki. Powinien umożliwić formowanie trwałych połączeń w ciągu 1-2 dni od aplikacji, w zależności od warunków atmosferycznych. Temperatura aplikacji od 5˚C do 50˚C.

Jest to kit o postaci półpłynnej pasty w kolorze czarnym, zawartości ciał stałych 90% i gęstości 1,15 kg/l.

2.3. Wymagania dla betonu do wykonania elementów prefabrykowanych:

- beton prefabrykatu min. C35/45
- nasiąkliwość ≤ 5%,
- mrozoodporność ≥ F150
- wodoszczelność ≥ W8.

2.4. Zaprawa

Zaprawa cementowa PN-90/B-14501 może zawierać dodatki uplastyczniające i uszczelniające. Zaprawy produkuje się z cementów portlandzkich 32,5. Skurcz zapraw cementowych nie powinien przekraczać 0,1%. Czas zużycia zaprawy od chwili zmieszania składników suchych z wodą nie powinien przekraczać 5h.

2.5. Kruszywo zasypki i obsypki

Należy stosować kruszywo o frakcji zawierającej się w przedziale 0-31,5 mm i wymaganiach jak w STWIORB D.02.03.01 na nasyp górny – piasek lub mieszanka kruszywa naturalnego Cu>3.

2.6. Zasuwa wrzecionowa

Należy zastosować zasuwę wrzecionową o wymiarach 2,0x2,0m.

3. SPRZĘT

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Dobór sprzętu budowlanego pod względem typów i ilości powinien być zgodny z opracowanym przez Wykonawcę PZJ, zaakceptowanym przez Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Wykonawca usunie na własny koszt z placu budowy sprzęt nieodpowiadający warunkom kontraktu i wymaganiom sformułowanym w Dokumentacji Projektowej, oraz wskazaniach Inżyniera.

3.1. Sprzęt do wykonania przepustów

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera:

– dowolny samowyładowczy środek transportu,
– żuraw samochodowy,
– sprzęt zagęszczający (płyta wibracyjna, ubijaki),
– pompy spalinowe,
– agregat prądotwórczy,
– wibromłoty,
– zawiesia,
– inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagani Ogólne”.
Odwóz gruntu z wykopu stanowi transport technologiczny. Środki transportu dla jego wykonania zostały podane w pkt.3. Grunt należy odwieźć na składowisko przyobiektowe w celu późniejszego wykorzystania do zasypek oraz wykonania nasypów. Dopuszcza się pozostawienie w miejscu robót gruntu przeznaczonego do zasypania wykonywa-nych konstrukcji w miejscu niepowodującym utrudnienia wykonywania robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne"
Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji
Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.1. Wykopy

Wykopy należy wykonać zgodnie ze STWIORB D.02.01.01

5.2. Montaż przepustów

Elementy przepustów skrzynkowych należy posadowić na fundamencie z betonu C12/15 o grubości zgodniej z dokumentacją projektową.

5.3. Izolacja przepustów

Po ułożeniu przepustu, należy zaizolować powierzchnie przez dwukrotne malowanie masą gruntującą, asfaltowo-kauczukową zgodnie z STWIORB M.15.01.01. Zagruntowaną powierzchnię należy pozostawić do wyschnięcia przed kitowaniem na czas od 1-4 godzin. Styki pomiędzy poszczególnymi prefabrykatami należy wypełnić kitem trwaleplastycznym i przy-kryć opaskami z papy o szerokości 20 cm zgodnie z M.15.02.01. Minimalna głębokość wypełnienia kitem powinna wynosić 15 mm i zawsze powinna być zachowana. Kit należy nanosić za pomocą specjalnego pistoletu.

5.4. Wykonanie zasypki i obsypki

Po montażu przepustu wykop należy obsypać i zasypać mieszanką gruntu niewysadzinowego o wskaźniku różnoziarnistości Cu≥3

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi atesty i niezbędne badania wszystkich materiałów, które będą użyte do wykonania przepustów.
Do oceny jakości użytych materiałów oraz wykonanych robót należy stosować ustalenia Polskich Norm.
Kontrola jakości robót polega na:
– sprawdzeniu jakości materiałów,
– kontroli spadków podłużnych dna rury, równości ich ułożenia i izolacji styków,
– kontroli obsypki przepustu badana na każdej warstwie w dwóch miejscach w połowie długości konstrukcji w odległości 0,1 m od przepustu Is≥0,95 i w odległości 1,0m od przepustu Is≥0,98.,
- kontrola zasypki - wskaźnik zagęszczenia zasypki Is≥1,0 do gł -1,20 od spodu ulepszonego podłoża/w-wy odsączającej;
Is≥0,97 do gł –ponizej 1,20 od spodu ulepszonego podłoża/w-wy odsączającej
– sprawdzeniu uporządkowania terenu po wykonaniu robót,
– kontroli jakości wykonania przez sprawdzenie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz pkt.5.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.pkt.7.
Jednostką obmiarową jest $1m^3$ (metr sześcienny) wykonanego przepustu, $1m^2$ (metr kwadratowy) wykonanej izolacji, 1kpl montażu zasuwy wrzecionowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady płatności robót podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”pkt.9.

Cena jednostki obmiarowej wykonanego przepustu:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę i ustawienie szalunku,
- wykonanie ławy,
- ustawienie elementów prefabrykowanych,
- wykonanie izolacji bitumicznej,
- zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i ubicie,
- montaż zasuwy wrzecionowej,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie pozostałych prac niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
2. BN-68/6753-04 Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.
3. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
4. PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
5. PN-B-06262 Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka SCHMIDTA typu N
6. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
7. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
8. PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
9. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
10. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn
11. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
12. PN-B-06714-34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
13. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
14. PN-EN 197 Cement.
15. PN-B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania
16. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu
17. PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

M-12.01.02. ZBROJENIE BETONU

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przygotowaniem i montażem zbrojenia wykonanego z wiotkich prętów stalowych w elementach betonowych przepustu, w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia wszystkich robót związanych z przygotowaniem i montażem zbrojenia wykonanego z prętów stalowych wiotkich, a także kontrolą jakości robót i materiałów, w elementach betonowych przepustu, takich jak ławy fundamentowe, korpusy podpór i muruw oporowego, konstrukcje ustrojów niosących, płyty przejściowe, zabudowy chodnikowe, wykonywanych w ramach inwestycji określonej w pkt 1.1.

1.4 Określenia podstawowe

Pręty stalowe wiotkie – wyrób stalowy o kołowym lub zbliżonym do kołowego przekroju poprzecznym, wytwarzany w postaci prętów prostych lub kręgów, przeznaczony do zbrojenia betonu.

Stal zbrojeniowa – wyrób stalowy o kołowym lub zbliżonym do kołowego przekroju poprzecznym, przeznaczony do zbrojenia betonu.

Stal zbrojeniowa żebrowana – stal zbrojeniowa mająca co najmniej dwa rzędy żeber poprzecznych.

Stal w kręgach – pojedyncze pasmo stali zbrojeniowej zwinięte w koncentryczne pierścienie.

Gatunek stali zbrojeniowej – gatunek stali zdefiniowany przez jej charakterystyczną granicę plastyczności i wymaganie ciągliwości.

Element zbrojarski – najmniejsza, niepodzielna część zbrojenia konstrukcji, wykonana ze stali zbrojeniowej ciętej i giętej, z prętów prostych lub kręgów, prosta lub wygięta zgodnie ze specyfikacją projektową, stanowiąca zbrojenie pojedyncze bądź wchodząca w skład szkieletu zbrojeniowego.

Siatki zgrzewane – układ prętów wzdłużnych i poprzecznych, walcówki lub drutów o tej samej lub różnej średnicy nominalnej i długości, które są ułożone zwykle pod kątem prostym do siebie i fabrycznie zgrzane oporowo ze sobą we wszystkich punktach skrzyżowania zgrzewarkami automatycznymi.

Partia stali zbrojeniowej – wiązka prętów, drutów lub wyrobów odwiniętych z kręgów, a także walcówka, o jednej średnicy nominalnej i z jednego wytopu, wyprodukowane przez jednego wytwórcę i każdorazowo przedstawione do badania.

Partia zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni – wydanie produkcyjne obejmujące jedną lub wiele średnic, jeden lub wiele wytopów, jeden lub wiele rodzajów materiałów (walcówka, pręty proste o różnych długościach), jeden lub wiele gatunków stali, ale posiadające jeden unikatowy numer pozwalający na śledzenie wytopów stali, z której wykonano zbrojenie oraz przygotowanie właściwych dokumentów.

Zbrojarnia – specjalistyczny zakład produkcji zbrojeń prefabrykowanych, wykonujący zbrojenia prefabrykowane w sposób zorganizowany i na skalę przemysłową, na podstawie dokumentacji technicznej.

Pozycja zbrojenia – podstawowa jednostka identyfikacji zbrojenia wytworzonego w zbrojarni dostarczonego z dokumentacją techniczną. Jedna pozycja dostarczana jest w jednej lub wielu wiązkach, w zależności od liczby sztuk. Każda wiązka jest osobno oznaczona.

Klasa techniczna – typ stali zbrojeniowej z określonymi własnościami użytkowymi identyfikowany jednoznacznym numerem wyrobu.

Ciągliwość – zdolność stali do trwałych odkształceń bez naruszenia spójności po przekroczeniu granicy plastyczności.

Nominalna powierzchnia przekroju poprzecznego pręta żebrowanego - powierzchnia przekroju poprzecznego równoważna powierzchni przekroju poprzecznego okrągłego pręta gładkiego o tej samej średnicy nominalnej d, tj. $(\pi d^2)/4$.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, niniejszymi ST, obowiązującymi normami oraz zaleceniami projektanta.

Pozostałe ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.MATERIAŁY

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

2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i niniejszą ST. Zastosowanie stali innych gatunków lub średnic, niż określono w dokumentacji projektowej, wymaga zgody projektanta konstrukcji.

2.2. Stal zbrojeniowa

Do wykonania zbrojenia betonu w elementach obiektu inżynierskiego stosowane następujące materiały:

- stal do zbrojenia betonu,
- drut montażowy,
- łączniki do montażu prętów zbrojeniowych,
- podkładki dystansowe,
- elektrody do spawania prętów zbrojeniowych.

2.3. Stal miękka do zbrojenia betonu

Do zbrojenia betonu należy stosować stal wyprodukowaną i badaną zgodnie z normą PN-EN 10080:2007.

Zastosowana stal powinna:

- charakteryzować się parametrami wytrzymałościowymi jak dla stali klasy A-IIIN wg PN-89/H-84023.06;
- być spawalna zgodnie z wymagania mi normy PN-EN 10080:2007 (tzn. równoważnik węgla w analizie wyrobu powinien $C_E \leq 0{,}50$ oraz powinna być ograniczona zawartość pierwiastków zgodnie z tablicą 2 normy PN-EN 10080:2007);

– spełniać wymagania odnośnie ciągliwości, jak dla stali klasy B wg PN-EN 1992-1-1(tzn. $R_m/R_e \geq 1{,}08$, wydłużenie względne $A_{10} \geq 10$ i wydłużenie względne przy maksymalnej sile $A_{gt} \geq 5$).

Stal zastosowana jako zbrojenie pomocnicze powinna spełniać wymagania jak dla stali klasy A-I, gatunku St3SX-b wg PN-89/H-84023.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć udokumentowaną zgodność z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną (wydaną przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą, np. IBDiM).

2.4. Zaświadczenie o jakości

2.4.1. Świadectwo odbioru

Do każdej partii walcówki, prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć dokument kontroli – świadectwo odbioru (typ. 3.1, wg PN-EN 10204:2006), stwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej.

W świadectwie odbioru należy podać:

– nazwę wytwórcy,
– nazwę odbiorcy,
– datę wystawienia świadectwa odbioru,
– gatunek stali wg odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
– numer wytopu lub numer partii,
– wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
– masę partii.

2.4.2. Cechowanie

Na przywieszkach przymocowanych co najmniej po dwie do każdej wiązki prętów, kręgu lub do wiązek z pozycjami, w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni, należy podać w sposób trwały:

– nazwę i adres producenta oraz zakładu produkcyjnego;
– identyfikację wyrobu (nazwę, nazwę handlową, gatunek, średnicę nominalną, masę wiązki lub kręgu, numer wytopu);
– numer oraz rok wydania odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej;
– numer i datę wystawienia certyfikatu zgodności;
– numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności;
– znak budowlany B (nie dotyczy zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni);
– długość teoretyczną lub długości początkową i końcową dla pozycji stopniowanych pakowanych wspólnie w wiązkę;
– numer stallisty zawierającej pozycję w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni;
– schemat kształtu z wymiarami dla pozycji giętych w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni.

2.4.3. Dokumenty przy dostawie zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni

Obowiązują następujące dokumenty:

a) stallista – oznaczony unikatowym numerem wykaz pozycji wraz z liczbą sztuk, średnicą, długością, odnośnikiem do rysunku z dokumentacji technicznej. Numer stallisty widnieje na wszystkich metkach przypiętych do pozycji ujętych w stalliście;

b) deklaracja właściwości użytkowych / deklaracja zgodności dostawy – dokument zawierający następujące dane:

– nazwa odbiorcy;
– nazwa zlecenia;

- wykaz stallist wraz z wykazem rysunków z dokumentacji technicznej;
- wykaz norm i/lub aprobat dla których wystawione są deklaracje zgodności;
- dane osoby wystawiającej dokument wraz z podpisem;
- wykaz świadectw odbioru – dla każdej średnicy i dla każdego wytopu prętów i walcówek użytych w procesie produkcji partii produkcyjnej (partii produkcyjnych) obejmującej (obejmujących) dostawę, dla której deklaracja zgodności dostawy jest wystawiana;
- unikatowy numer;
- data wystawienia;

c) świadectwa odbioru – na materiały użyte przy produkcji dostarczanego zbrojenia zgodnie z wykazem świadectw odbioru ujętym w deklaracji zgodności dostawy;

d) dowód dostawy.

2.4.4. Wady powierzchniowe

Powierzchnia stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę w postaci prętów prostych lub kręgów oraz powierzchnia elementów, z których wykonano zbrojenie prefabrykowane w zbrojarni dostarczone na budowę, nie powinny wykazywać pęknięć, pęcherzy i naderwań. W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek także nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe, takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów wg odpowiednich norm lub aprobat technicznych;
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm, licząc od średnicy rdzenia dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

2.5. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego. Średnica drutu wiązałkowego powinna być dostosowana do średnicy prętów głównych w złączu, ale nie mniejsza niż 1,0 mm. Przy średnicach większych niż 12 mm należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

2.6. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

2.7. Elektrody do spawania zbrojenia

Elektrody oraz inne materiały do spawania należy stosować według norm przedmiotowych, odpowiednio do gatunku stali, metody i warunków spawania, po akceptacji Inżyniera.

2.8. Długość i pakowanie

Stal zbrojeniowa może być dostarczona w postaci prętów prostych o długości określonej w zamówieniu Pręty proste dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym lub taśmą w co najmniej trzech miejscach równomiernie rozłożonych.

Stal zbrojeniowa może być również dostarczana w postaci kręgów związanych drutem stalowym lub taśmą, w co najmniej trzech miejscach równomiernie rozłożonych – dla średnicy prętów 8 mm – lub czterech miejscach równomiernie rozłożonych – dla średnicy prętów większych od 8 mm.

Masa jednej wiązki lub kręgu nie powinna przekraczać 5 ton, chyba że w zamówieniu uzgodniono inaczej. Inny rodzaj pakowania należy uzgodnić w zamówieniu.

3.SPRZĘT

Przystępując do wykonania zbrojenia w warunkach budowy, należy mieć do dyspozycji następujący sprzęt, w zależności od potrzeb:

- giętarki,
- prostowarki,
- zgrzewarki,
- spawarki,
- nożyce do cięcia prętów,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji głównego inżyniera. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. Wszystkie rodzaje sprzętu powinny być sprawne oraz posiadać ważną gwarancję i instrukcję obsługi.

Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie.

Osoby obsługujące sprzęt powinny zostać uprzednio odpowiednio przeszkolone.

4.TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny, zapobiec ich trwałym odkształceniom oraz aby zachowane zostały wszystkie przepisy BHP. Transport powinien odbywać się zgodnie ze szczegółowymi warunkami zamówienia.

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości dla Robót (PZJ) oraz Projekt Technologii i Organizacji Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty. Przed przystąpieniem do zbrojenia betonu Wykonawca przedstawi projekt technologiczny zbrojenia, w którym zostaną m.in. określone miejsca i sposób łączenia prętów, jeśli nie zostało to podane w dokumentacji projektowej.

5.2. Przygotowanie zbrojenia

5.2.1. Czyszczenie prętów

Przed ułożeniem prętów zbrojenia w deskowaniu należy oczyścić je z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal zbrojeniową pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie, a także przez piaskowanie. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody, a pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy przemyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami odpowiedniej Polskiej Normy wyrobu lub Aprobaty Technicznej. Po uzyskaniu akceptacji głównego inżyniera możliwe jest również zastosowanie innych metod czyszczenia prętów.

5.2.2. Prostowanie prętów

Pręty stalowe używane do produkcji zbrojenia powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm. W przypadku większych odchyłek, stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

5.2.3. Cięcie i gięcie prętów

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucina się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, przy zachowaniu minimalnych średnic odgięcia i zagięcia (d – średnica nominalna pręta):

- 4d dla prętów o średnicy $d \leq 10$ mm;
- 5d dla prętów o średnicy $10 < d \leq 20$ mm;
- 8d dla prętów o średnicy $20 < d \leq 28$ mm;
- 10d dla prętów o średnicy $d > 28$mm.

Nie należy stosować spawania i zgrzewania w bezpośrednim zasięgu odgięć i haków. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy do 12 mm. Pręty o średnicy większej niż 12 mm w warunkach budowy powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Przy odbiorze haków i odgięć należy zwrócić uwagę na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.2.4. Montaż zbrojenia

Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową i PN-91/S-10042.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Dla uzyskania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastykowych pierścieniowych.

Korygowanie położenia zbrojenia w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Łączenia i kotwienia prętów powinny być wykonane zgodnie z PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5□C.Stal, w zależności od klasy, należy spawać przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-89/H-84023 albo aprobaty technicznej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2.Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji;
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3.Kontrola zbrojenia

6.3.1.Kontrola zbrojenia przed montażem

Kontrola zbrojenia przed montażem polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w niniejszej ST, a także na zgodność ze złożonym zamówieniem. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę w postaci prętów prostych, kręgów lub zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni, każdorazowo należy sprawdzić, poprzez oględziny powierzchni prętów oraz przegląd dokumentacji:

- zgodność dostarczonego materiału z dokumentami kontroli, przytwierdzonymi etykietami oraz z zamówieniem;
- zgodność wzoru użebrowania dostarczonych prętów z wymaganiami odpowiedniej Polskiej Normy lub Aprobaty Technicznej;
- ewentualne znakowanie trwałe na prętach, jeżeli jest stosowane przez danego wytwórcę;
- zgodność numeru wytwórcy na prętach z informacjami zawartymi w dokumentacji. Numer wytwórcy należy odczytać z powierzchni pręta poprzez sprawdzenie liczby żeber o normalnej grubości, znajdujących się pomiędzy żebrami pogrubionymi (wg normy PN-EN 10080:2007) i porównać go z numerem przypisanym wytwórcy deklarowanemu w dokumentacji (numery poszczególnych wytwórców należy sprawdzić u tych wytwórców lub ew. w odpowiednich Aprobatach Technicznych);
- stan powierzchni prętów;
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Przy odbiorze stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę w postaci zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni, dodatkowo, poza czynnościami wymienionymi powyżej, należy każdorazowo sprawdzić, poprzez oględziny powierzchni prętów oraz przegląd dokumentacji:

- zgodność dostarczonej partii z zamówieniem,
- zgodność dostarczonych pozycji z wykazem (stallistą),
- stan powierzchni prętów,
- wymiary przekrojów poprzecznych i długości prętów w przypadku pozycji prostych i/lub wymiary figur w przypadku pozycji giętych.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych, dla których przedstawiono prawidłowo wystawione dokumenty kontroli oraz dla których nie wystąpiły wątpliwości co do właściwości materiału. W przeciwnym wypadku należy zgłosić reklamację producentowi lub poddać próbki wyrobu dodatkowym badaniom. Decyzję o wykonaniu dodatkowych badań podejmuje Inżynier. W przypadku wyników badań niespełniających wymagań odpowiednich norm lub aprobat technicznych należy odesłać partię stali z budowy.

W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze należy zbadać stal na udarność. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5□C.

Łączniki do prętów zbrojeniowych należy kontrolować na podstawie atestów, potwierdzających możliwość zastosowania łącznika do łączenia prętów o określonej wytrzymałości stali.

6.3.2.Kontrola zbrojenia w trakcie montażu

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z dokumentacją projektową, STWiORB i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- gatunki prętów zastosowanych do wykonania zbrojenia (poprzez sprawdzenie wzoru użebrowania i znakowania trwałego),
- średnice i ilości prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- długość prętów,
- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- połączenia zbrojenia między sobą,
- niezmienność położenia prętów w trakcie betonowania.

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać ± 0,5 cm,
- różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać ± 1,0 cm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż ± 1,0 cm,
- długość pręta między odgięciami nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż ± 1,0 cm,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż ± 2,0 cm,
- odchylenie pręta od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać ± 0,5 cm,
- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym pręcie),
- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać ± 0,5 cm.

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

7.OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiarową jest wykonana i odebrana zgodnie z Kontraktem jednostka określona w Zasadniczym Przedmiarze Robót Stałych (ZPRS), opracowanym przez Wykonawcę na podstawie Szczególnych Warunków Kontraktu.

8.ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiorowi robót podlegają:

- zgodność wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową pod względem gatunków stali oraz średnic i kształtów prętów;
- zgodność z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach;
- usytuowanie zbrojenia równolegle do kierunku pracy prętów;
- rozstaw prętów głównych i strzemion;
- prawidłowość wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów;
- otuliny zbrojenia;
- czystość zbrojenia w elemencie;
- niezmienność układu zbrojenia.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszą ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania, wykonane z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne. Jeżeli choć jeden pomiar lub badanie dały wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne. W takiej sytuacji wykonawca zobowiązany jest naprawić błędy i przedstawić zbrojenie do ponownego odbioru. Odbiór końcowy powinien zostać zatwierdzony, poprzez wpisanie w dzienniku budowy przez głównego inżyniera stwierdzenia o zakończeniu robót zbrojarskich oraz zezwolenia na rozpoczęcie betonowania.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Jednostką obmiarową jest: 1 kg stali określonej w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości;
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań wykonawcy;
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiału;
- oczyszczenie i wyprostowanie materiału;
- wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "zakład";
- montaż zbrojenia, wiązanie przy użyciu drutu wiązałkowego, spawanie oraz montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą STWiORB;
- koszt podkładek dystansowych;
- zastosowanie materiałów pomocniczych, koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wykonanie niezbędnych badań, pomiarów i sprawdzeń;
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów do montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką;
- ceny uwzględniają również odpady i ubytki materiałowe;
- uporządkowanie miejsca pracy;
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w niniejszych ST.

Cena jednostkowa uwzględnia również wszystkie „zakłady“, przekładki montażowe, „spinki“ (elementy mocujące zbrojenie pionowe), „kobyłki“ (elementy podtrzymujące górne zbrojenie w płytach) oraz drut wiązałkowy.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

- DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.
- PN-91/S-10042. „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie”.
- PN-H-93220:2006. „Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana”.

- PN-EN 10080:2007. „Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne”.
- PN-EN 10204:2006. „Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli”.
- PN-EN 10168:2006. „Wyroby stalowe. Dokumenty kontroli. Wykaz informacji wraz z opisem”.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

M-13.01.00 – BETON KONSTRUKCYJNY

1.WSTĘP

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w monolitycznych elementach przepustu, ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2.Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3.Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego w monolitycznych elementach przepustu.

1.4.Określenia podstawowe

Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

Beton zwykły – beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m^3, ale nie przekraczającej 2600 kg/m^3.

Beton konstrukcyjny – beton zwykły według PN-EN 206-1 w monolitycznych elementach drogowego obiektu inżynierskiego o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż jak dla klasy C20/25 i o dodatkowych ustalonych właściwościach.

Mieszanka betonowa – całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

Klasa wytrzymałości na ściskanie – symbol literowo-liczbowy np. C30/37 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu według PN-EN 206-1 określane są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania, na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (f_{ckcyl}) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm (f_{ckcube}) pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2. Klasy wytrzymałości podano w tabeli poniżej.

Klasa wytrzymałości na ściskanie	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczona na próbkach walcowych $f_{ck,cyl}$ N/mm^2	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczona na próbkach sześciennych $f_{ck,cube}$ N/mm^2
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105
C100/115	100	115

Stopień mrozoodporności – symbol literowo-liczbowy (np. F200) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

Oddziaływanie środowiska – takie oddziaływania chemiczne i fizyczne na beton, które wpływają na niego lub na zbrojenie lub inne znajdujące się w nim elementy metalowe, a które nie zostały uwzględnione jako obciążenie w projekcie konstrukcyjnym.

Nasiąkliwość betonu – stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton, do jego masy w stanie suchym.

Stopień wodoszczelności – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

Partia betonu – ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym – nie dłuższym niż 1 miesiąc – z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

Tolerancja – dopuszczalna zmiana wymiaru.

Trwałość – zdolność konstrukcji lub jej części do zachowania odpowiedniej stateczności i użytkowalności w czasie projektowego okresu użytkowania zgodnie z przeznaczeniem i przy właściwym utrzymaniu, lecz bez poważnych napraw.

Okres użytkowania – okres, w którym właściwości użytkowe wyrobu w obiekcie są zachowane na poziomie niezbędnym do spełnienia wymagań użytkowania konstrukcji pod warunkiem, że dana konstrukcja jest właściwie utrzymywana.

Odporność betonu na penetrację wody pod ciśnieniem – maksymalna głębokość penetracji wody w mm zgodnie z PN-EN 12390 - 8

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

Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2.MATERIAŁY

2.1.Wymagania ogólne dotyczące materiałów

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

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2.Mieszanka betonowa do wykonania betonu konstrukcyjnego

2.2.1.Dowód dostawy mieszanki betonowej

Przy dostawie każdego ładunku mieszanki betonowej, producent powinien dostarczyć Wykonawcy dowód dostawy, na którym są następujące informacje:

- nazwa wytwórni betonu;
- numer dowodu dostawy;
- data i godzina załadunku, godz. pierwszego kontaktu cementu i wody;
- numer rejestracyjny ciężarówki lub identyfikacja pojazdu;
- nabywca;
- nazwa i lokalizacja miejsca dostawy;
- szczegóły lub powołania specyfikacji, numer przepisu, numer zamówienia;
- ilość mieszanki w m^3;
- deklaracja zgodności z powołaniem na specyfikację oraz normy;
- nazwa lub oznaczenie jednostki certyfikującej;
- godzina dostawy betonu na miejsce;
- godzina rozpoczęcia rozładunku;
- godzina zakończenia rozładunku.

Dodatkowo dowód dostawy powinien zawierać następujące dane:

- klasę wytrzymałości;
- klasę zawartości chlorków;
- klasę konsystencji;
- wartości graniczne składu betonu;
- rodzaj i klasę wytrzymałości cementu;
- typ domieszki i typ dodatku;
- maksymalny nominalny górny wymiar kruszywa.

2.2.2.Składniki mieszanki betonowej

Przez cały okres betonowania muszą być zapewnione dostawy identycznych składników mieszanki betonowej. W tym celu należy zgromadzić w betoniarni odpowiednie ilości kruszyw i cementu potrzebne do wykonania fragmentów konstrukcji, które muszą być jednorodne (stanowią naturalną całość).

Dla betonów konstrukcyjnych wyklucza się:

- zmianę składu mieszanki betonowej przeznaczonej do wykonania danego elementu konstrukcji,

– stosowanie wody i kruszywa z recyklingu.

2.2.3.Wymagania dla cementu

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 197-1 oraz w rozporządzeniu MTiGM. W warunkach agresywnego środowiska, dla betonów konstrukcyjnych dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków), o wysokiej odporności na siarczany (HSR).

Dla betonów konstrukcyjnych należy stosować cement tego samego typu, pochodzący od jednego dostawcy.

Dostawca powinien udostępniać na bieżąco średnie miesięczne parametry stosowanego cementu (wartości wytrzymałości, czas wiązania itp.) badane wg PN-EN 197-1.

Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny:

– do betonu klasy C20/25 i niższej – klasy 32,5 NA,
– do betonu klasy C25/30 i C30/37 – klasy 42,5 NA,
– do betonu klasy C35/45, C40/50 i wyższej – spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002.

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Stosowane cementy do betonów konstrukcyjnych powinny charakteryzować się składem zgodnym z Rozporządzeniem.

Zamawiający posiada odstępstwo od wymagań zawartych w § 164 ust.1 i ust. 2 rozporządzenia z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz. 735, z późn. zm.) w zakresie zastosowania cementów zawierających dodatek żużla wielkopiecowego (cementów portlandzkich CEM II/B-S oraz CEM III/A) do wykonywania masywnych, monolitycznych konstrukcji mostowych, takich jak: fundamenty, elementy podpór o grubości większej lub równej 60 cm, płyty przejściowe i ławy pod umocnienia stożków.

Cement musi posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą.

Producent cementu musi posiadać Deklaracje Właściwości Użytkowych / Deklarację Zgodności zgodnie z wymaganiami Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r. Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (deklarację zgodności - atest) wraz z wynikami badań. Każda partia cementu przed użyciem musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Przechowanie cementu powinno być określone w normie PN-EN 197-1. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Silosy można napełniać dopiero po opróżnieniu z poprzedniej.

2.2.4.Wymagania dla kruszyw

Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne. Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa (partia kruszywa – zgodnie z definicją z normy PN-EN 12620 „Kruszywa do betonu”) wyników jego pełnych badań wg PN-EN 12620+A1 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. W kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny.

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie w czasie projektowania mieszanki betonowej.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

2.2.4.1. Kruszywo grube

Ziarna kruszywa mierzone wg PN-EN 933-1:2000 nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu;
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

a) Kruszywo grube do betonów klas C25/30 i wyższych

Kruszywo grube do betonów klas C25/30 i wyższych powinno spełniać wymagania Rozporządzenia oraz wymagania dodatkowe:

- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych i płaskich) - do 20 % (kategoria wg PN-EN 12620-A+:2010: SI20);
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1% lub reaktywność alkaliczna metodą szybką wg PN-B-0674/46 – 0 stopień reaktywności (tj. ubytek masy $\leq$0,5%);
- zawartość związków siarki wg PN-EN 1744-1:2000 - do 0,1%;
- zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-B- 06714/12 - do 0,25%;
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-EN 1744-1;
- w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny.

Dla betonów klasy C30/37 i klas wyższych uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie.

Do betonu klasy C25/30 powinno się stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w Rozporządzeniu.

b) Kruszywo grube do betonów klas C20/25 i niższych

Żwir, kruszywo naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm.

Żwiry powinny spełniać następujące wymagania:

- zawartość określona wg PN-EN 933-1:2000 ułamkiem masowym pyłów mineralnych nie powinna być większa niż 1,5% (kategoria wg PN-EN 12620:2004: f1,5);
- wskaźnik rozkruszenia wg PN-B-06714/40:1978 nie powinien być większy niż 12%;
- nasiąkliwość badana wg PN-EN 1097-6:2002 nie powinna być większa niż 1,0%;
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej nie powinna być większa niż 5%, a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie większa niż 10%;
- zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym wg PN-EN 933-1:2000, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10% (kategoria uziarnienia wg PN-EN 12620+A1:2010;
- zawartość ziaren nieforemnych wg PN-EN 933-4:2001 nie powinna być wyższa niż 20% (kategoria wg PN-EN 12620:2004: SI20);
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%;
- zawartość związków siarki wg PN-EN 1744-1:2000 nie powinna być wyższa niż 0,1%;
- zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-B- 06714/12 nie powinna być wyższa niż 0,25%;
- zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN- EB 1744-1 – barwa nie ciemniejsza od wzorcowej;
- w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny.

Do betonu klasy C20/25 i niższych należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w Rozporządzeniu.

2.2.4.2. Kruszywo drobne

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

- zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN- EN 1744-1 – barwa nie ciemniejsza od wzorcowej;
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34, nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%.

2.2.4.3. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

a) krajowej deklaracji zgodności / deklaracji właściwości użytkowych z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE

lub

b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa wg pkt. 6.

Dostawca, przez obsługujące proces produkcyjny laboratorium, powinien realizować i dokumentować zakres badań kruszywa wg PN-EN 12620+A1:2010 i PN-EN 206-1:2003 w trakcie trwania dostaw. Certyfikaty kruszyw wraz z potwierdzeniem zgodności powinny być przesyłane przez producenta systematycznie wraz z dostawami.

2.2.5.Woda

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Nie dopuszcza się wody z recyklingu.

2.2.6.Domieszki i dodatki

Do mieszanki zaleca się stosowanie domieszek chemicznych modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości. Zawartość całkowita stosowanych domieszek powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206-1.

Do mieszanki przeznaczonej do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji XF2 do XF4 zaleca się stosowanie dostosowanie domieszki napowietrzającej. Przydatność domieszek do mieszanki powinna być ustalona na podstawie wymagań zgodnych z PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2. W stosowanych domieszkach, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chloru i chlorków rozpuszczonych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w PN-EN 206-1.

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki, kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych. Kompatybilność domieszek z zastosowaniem domieszki napowietrzającej należy sprawdzić oznaczając charakterystykę porów w betonie metodą zgodną z PN-EN 480-11. Charakterystyka porów powietrznych w betonie powinna przedstawiać się jak poniżej:

- zawartość mikroporów o średnicy poniżej 0,3 mm (A300): ≥ 1,5%;
- wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie:

  a) dla betonów w klasie ekspozycji XF2 oraz XF3: ≤ 0,250,

  b) dla betonów w klasie ekspozycji XF4: ≤ 0,200.

W przypadku, gdy spodziewany jest duży wzrost temperatury otoczenia w trakcie twardnienia betonu, co może skutkować niższym poziomem osiąganej wytrzymałości końcowej, powstawaniem mikrorys spowodowanych odkształceniem termicznym oraz zmianą barwy betonu, zaleca się stosować środki opóźniające proces hydratyzacji. Należy odpowiednio dobrać ilość opóźniacza, ponieważ dozowanie opóźniacza w różnych ilościach zależnie od temperatury otoczenia może być przyczyną różnic w zabarwieniu betonu. Również dozowanie opóźniacza w celu uniknięcia powstawania styków roboczych pomiędzy kolejnymi warstwami układanego betonu może mieć wpływ na zmianę koloru betonu. Należy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu ze względu na utrzymanie jednolitości barwy.

Domieszki chemiczne i dodatki mineralne stosowane do mieszanki betonowej powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

2.2.7.Środki antyadhezyjne

Wybór środka adhezyjnego powinien być dostosowany do rodzaju zastosowanego deskowania. Dla uzyskania widocznej powierzchni betonu wymagane jest zastosowanie specjalnego środka adhezyjnego, którego skuteczność i właściwość wyboru zostanie potwierdzona na powierzchniach próbnych.

Środek adhezyjny, zgodnie z zapewnieniem producenta, nie powinien niszczyć struktury betonu, powodować powstawania pęcherzy ani przebarwień.

2.3.Skład mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna w całości pochodzić od jednego producenta, a użyte materiały powinny pochodzić z tego samego źródła dla całości robót. Nie należy stosować materiałów z recyklingu

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Recepta na skład mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inżynierowi do akceptacji wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi jej korektę, a w przypadku zatwierdzenia opracowanie nowej recepty.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z Rozporządzeniem, PN-EN 206-1:2003 i następującymi zasadami:

1) Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.
2) Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości. Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody.
3) Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc również pod uwagę ilość wody zawartej w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego, zalecanego stosunku w/c = 0,42 (w żadnym wypadku nie większego niż 0,5) W trakcie betonowania całego obiektu należy utrzymywać współczynnik w/c na tym samym poziomie. Różnice w/c dla mieszanek betonowych stosowanych w jednym obiekcie nie powinny przekraczać 0,02.
4) Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do przyjętej technologii betonowania. Zgodnie z normą PN-EN 206-1, zależnie od przyjętej przez Wykonawcę technologii,

należy stosować beton o konsystencji od S2 do S3. Konsystencję należy badać wg metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2.

5) Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać:
   - wartości 2% w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
   - przedziałów wartości podanych w tablicy 2 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tablica 2. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

Lp.	Rodzaj betonu	Zawartość powietrza, w %, przy uziarnieniu kruszywa	
		0 ÷ 31,5 mm	0 ÷ 16 mm
1	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3 ÷ 5	3,5 ÷ 5,5
2	Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem	4 ÷ 6	4,5 ÷ 6,5

6) Zawartość piasku w stosie okruchowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% - przy kruszywie grubym do 16 mm i 37% przy kruszywie grubym do 31,5 mm.

7) Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:
   - z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3 do 5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku c/w i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku;
   - za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

8) Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:
   - 400 kg/m^3 dla betonu klasy C20/25 i C25/30,
   - 450 kg/m^3 dla betonu klas C30/37 i wyższych.

   Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera.

9) Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10□C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru:

$$f_{cm} > f_{ck} + 6 \text{ [MPa]}$$

10) Zawartość chlorków

    Zawartość chlorków, określona jako zawartość jonów chlorów w odniesieniu do masy cementu, nie powinna przekraczać 0,2% w betonie ze zbrojeniem stalowym, 0,1% w betonie ze stalowym zbrojeniem sprężającym.

11) Mieszanka betonowa powinna charakteryzować się umiarkowanym rozwojem wytrzymałości betonu wg PN-EN 206-1, chyba że Inżynier dopuści inaczej.

2.4. Wymagane właściwości betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane właściwości betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie	Metoda badań wg
1	Nasiąkliwość	Do 4 % dla elementów obiektów inżynierskich mających bezpośredni kontakt z wodą i chemicznymi środkami odladzającymi (w tym dla kap, gzymsów, belek podporęczowych)	PN-88/B-06250
		Do 4, 5% dla pozostałych elementów obiektów inżynierskich nie określonych wyżej oraz dla prefabrykowanych elementów betonowych nawierzchniowych typu kostka brukowa, trylinka, obrzeża chodnikowe	
2	Wodoszczelność	≥ 1,0 MPa (W10) dla kap, gzymsów i belek podporęczowych	PN-88/B-06250
		≥ 0,8 MPa (W8) dla pozostałych elementów betonowych	
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	PN-88/B-06250
4	Wytrzymałość na ściskanie	Wytrzymałość na ściskanie wykonanego betonu powinna być co najmniej równa zaprojektowanej wytrzymałości dla danego elementu	PN-EN 206-1

3.SPRZĘT

3.1.Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne, pkt. 3.

3.2.Wytwórnia mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

- dokładność dozowania poszczególnych składników;
- dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektą dozowanej wody zarobowej do mieszanki. Opcjonalnie Producent może przedstawić procedurę korekty mieszanki o wodę zawartą w kruszywie;
- równomierne rozprowadzenie składników;
- uzyskanie jednorodnej konsystencji.

Wytwórnia powinna być przystosowana do pracy w warunkach zimowych, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termoizolowane pomieszczenia.

Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować masowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

Dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206-1 podano w poniższej tabeli.

Składniki mieszanki betonowej	Cement, woda, kruszywo, domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5 %	Domieszki i dodatki stosowane w ilości < 5 %
Dopuszczalne tolerancje (w % wagowo)	± 3 %	± 5 %

Silosy na cement muszą mieć zapewnioną szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi powinny być kalibrowane co najmniej raz na dwa lata zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 31 stycznia 2008r. w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać wagi nieautomatyczne, oraz szczegółowego zakresu sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych. W przypadku wytwórni mobilnej przed rozpoczęciem produkcji mieszanek betonowych konieczne jest dokonanie legalizacji urządzeń ważących. Wytwórnia powinna posiadać zakładowy system kontroli produkcji betonu zgodny z wymaganiami PN-EN 206-1.

3.3.Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki betonowej zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzona przez Inżyniera. Wykonawca (Producent mieszanki betonowej) musi mieć własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy (Producenta), uczestnicząc w badaniach.

Roboczy skład mieszanki laboratoryjnej przygotuje Wykonawca (Producent), opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Skład mieszanki betonowej określony symbolem recepty powinien być wprowadzony do pamięci komputera węzła betoniarskiego. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

4.TRANSPORT

4.1.Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne, pkt 4.

4.2.Transport i przechowywanie cementu

Każda dostarczona partia cementu, różniąca się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinna być magazynowana oddzielnie, tak aby można ją było łatwo zidentyfikować.

Warunki składowania cementu:

- cement w workach należy chronić przed deszczem i zawilgoceniem,
- cement luzem należy składować w silosach.

Cement w workach należy przewozić środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie cementu przed zamoczeniem. Do transportu cementu luzem należy używać specjalnych wagonów kolejowych i ciężarówek, z cysternami przystosowanymi do załadunku grawitacyjnego, jak również wyposażonymi w regulowane urządzenia załadowczo-wyładowcze.

4.3.Transport i przechowywanie kruszyw

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.

Kruszywo należy magazynować na utwardzonym i odwodnionym podłożu, w sposób umożliwiający separację różnych rodzajów kruszywa i zapobiegający przed ich zanieczyszczeniem.

4.4.Transport i przechowywanie domieszek i dodatków

Transport i przechowywanie domieszek i dodatków powinno być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami, aprobatami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

4.5.Ogólne zasady transportu mieszanki betonowej

Organizacja transportu (dobór środków, czas trwania) powinna zapewnić dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został przyjęty przy ustalaniu składu betonu dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju elementu obiektu.

Podczas załadunku, transportu i rozładunku, a także transportu wewnętrznego na placu budowy, należy zminimalizować niepożądane zmiany jakości mieszanki betonowej, takie jak segregacja składników, wydzielanie się wody, wyciek zaczynu i wszelkie inne zmiany.

W czasie transportu mieszanki betonowej należy zachować następujące wymagania:

- mieszanka powinna być dostarczona na miejsce ułożenia w zasadzie bez przeładunku; w razie konieczności liczba przeładowań powinna być jak najmniejsza;
- pojemniki, w których przewożona jest mieszanka, powinny zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz łatwość oczyszczania i przepłukiwania.

Transport mieszanki betonowej w pojemnikach samochodowych (gruszkach), mieszających ją w czasie jazdy, powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek następował bezpośrednio nad miejscem ułożenia mieszanki lub, jeżeli jest to niemożliwe, w pobliżu betonowanego elementu obiektu. W miejscu układania mieszanka betonowa może być transportowana za pomocą:

- pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem;
- pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągów i specjalistycznych urządzeń do betonu;
- urządzeń dźwigowych przy zastosowaniu specjalnych pojemników do przenoszenia mieszanki na miejsce jej układania.

Czas transportu mieszanki betonowej (od momentu załadowania samochodu do jego wyładunku) nie powinien przekraczać okresu wstępnego wiązania. W przypadku mieszanki betonowej nie zawierającej domieszek o działaniu opóźniającym, w temperaturze otoczenia atmosferycznego nie przekraczającej +20°C, pojemniki samochodowe należy całkowicie rozładować w czasie nie dłuższym niż 90 min., licząc od chwili pierwszego kontaktu wody z cementem, a w temperaturze otoczenia przekraczającej +20°C należy stosować środki opóźniające i czas dojazdu ustalać indywidualnie.

Warunki dostawy mieszanki betonowej do miejsca jej układania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 206-1.

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1.Ogólne zasady wykonywania robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne, pkt 5.

5.2.Wykonanie betonu monolitycznego

5.3.Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST, wymaganiami odpowiednich Polskich Norm oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

5.4.Projekt technologiczny betonowania

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- projekt dróg dojazdowych i technologicznych;
- wybór składników betonu;
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych;
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej;
- sposób transportu mieszanki betonowej;
- projekt betonowania uwzględniający ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów;
- kolejność i sposób betonowania uwzględniający zabiegi minimalizujące powstawanie rys skurczowych;

- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach;
- rozmieszczenie w przestrzeniach zamkniętych, w których znajdują się urządzenia obce, kolektory odwodnienia, przepusty kablowe otworów odprowadzających wodę z najniższych miejs;
- sposób pielęgnacji betonu;
- warunki rozformowania konstrukcji;
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu;
- zestawienie koniecznych badań.

Dodatkowo, dla betonu do wykonania elementów o widocznych powierzchniach, projekt technologiczny powinien precyzować:

1) Rodzaj deskowania, wielkość paneli, sposób ich ułożenia, sposób łączenia przeciwległych paneli, położenie i układ ściągów oraz sposób zamknięcia otworów po nich powstałych, położenie, przebieg, szerokość oraz kształt fug, rodzaj deskowania w aspekcie wyglądu połączeń między betonowanymi elementami, rodzaj powłoki deskowania, sposób kształtowania powierzchni pozbawionych deskowania (np. wierzch murków oporowych).
2) Wytyczne dotyczące składu betonu, obróbki, pielęgnacji mogące mieć wpływ na wygląd elementu, np. na niejednolitą barwę, oraz zapobiegające powstawaniu wad, jak pory, marmurki itp.
3) Wyznaczenie miejsc przerw technologicznych i sposób ich wykonania. Należy unikać niepotrzebnych przerw roboczych ale ich lokalizacja powinna być tak zaprojektowana, aby unikać betonowania zbyt wysokich i szerokich elementów, co wydłuża proces zabudowy i w konsekwencji prowadzi do powstania wad kolorystyki i faktury. Niezbędne przerwy robocze należy projektować w miejscach mało widocznych, zacienionych, w narożnikach ale z zachowaniem aspektów konstrukcyjnych. Przerwy robocze należy zaprojektować w formie łączącej powierzchnie bez uwidaczniania złączy.
4) Sposób skracania czasu betonowania i ochrona betonu przed nagłymi zmianami temperatury. Należy określić sposoby zapobiegające przedłużającemu się czasowi betonowania np. przez podział konstrukcji na mniejsze elementy wylewane jednorazowo. W celu ochrony betonu przed gwałtownym skokiem temperatury po zdjęciu deskowania, co może skutkować powstaniem rys skurczowych, można zaprojektować specjalną izolację termiczną wokół elementu (tzw. termos).
5) Sposób betonowania cienkich elementów o skomplikowanym zbrojeniu. Należy określić optymalną konsystencję mieszanki dla wykonania cienkiego elementu i maksymalny wymiar kruszywa pozwalający na jego uformowanie w celu uniknięcia „raków" i różnic w kolorystyce. Na tym etapie należy rozważyć możliwość zastosowania betonu samozagęszczalnego.
6) Projekt technologii wykonania elementów masywnych i elementów o warunkach podparcia uniemożliwiających swobodę odkształceń w celu ograniczenia powstawania rys termicznych i skurczowych.

5.5.Zakres robót

Podstawowe czynności związane z wykonywaniem robót betonowych obejmują:

- roboty przygotowawcze, w tym montaż rusztowania i deskowania;
- wytwarzanie mieszanki betonowej;
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej;
- pielęgnację betonu;
- demontaż deskowania i rusztowania;
- wykańczanie powierzchni betonu;
- roboty wykończeniowe.

5.6.Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do betonowania, Inżynier powinien potwierdzić prawidłowość wykonania robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość montażu rusztowania i deskowania;
- prawidłowość wykonania zbrojenia;
- zgodność rzędnych z dokumentacja projektową;
- czystość powierzchni wewnętrznej deskowania oraz obecność przekładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otulenia prętów zbrojeniowych;
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego (np. w miejscu przerw roboczych);
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających (np. wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.);
- prawidłowość rozmieszczenia i zamocowania w sposób niezawodny elementów, które przewidziane są do wbetonowania (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.);
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

5.7.Deskowania

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Wybór systemu deskowania należy do Wykonawcy. System powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej powierzchni betonu. Zastosowany system musi być zatwierdzony przez Inżyniera.

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań, wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub według własnego opracowania. Projekt deskowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzania przy jej wylewaniu z pojemników, z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Poza tym, w trakcie projektowania deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwości betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze, związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

a) Zapewnić odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji.

b) Zapewnić odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania, które zapewniają jego pełną szczelność i pozwolą uniknąć nawet najmniejszych wycieków. Połączenia na śruby między płytami są niedozwolone. Większe wypływy mogą prowadzić nie tylko do zmian barwy betonu, ale także do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych", a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną tzw. „firanek" na powierzchni betonu, powstałych w wyniku wykonywania elementu w sekcjach poziomych i naciekania mleczka z warstwy wbudowywanej w warstwę już związaną. Powyższe wady powierzchni betonu są niedopuszczalne.

c) Wykazywać odporność na deformacje pod wpływem warunków atmosferycznych.

d) Powierzchnie deskowań stykających się z betonem powinny być pokryte warstwą środka antyadhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera. Do deskowań należy stosować środki antyadhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:
   - należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych,
   - środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania,
   - nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienie powierzchni).

e) Zapewnić wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. W tym celu :
   - w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „ marmurków " powstających w wyniku osadzania się kropel wody na niechłonnej powierzchni deskowania. Lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych

wartościach w/c, które prowadzą do powstania jasnych i ciemniejszych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy;

- w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

Deskowania powinny być, przed wypełnieniem mieszanką betonową, dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyleń w wymiarach betonowej konstrukcji.

Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera o tym że deskowania są gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inżynier był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowania od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacja projektową :

- rozstaw żeber deskowań ±0,5% i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania ±0,2 cm,
- odchylenia deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o ±0,2% , lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wybrzuszenie powierzchni o ±0,2 cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych) :
  - -0,2% wysokości, lecz nie więcej niż – 0,5 cm,
  - +0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,
  - -0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,2 cm,
  - +0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż + 0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

- 1/200 L – w deskach i belkach pomostów,
- 1/400 L – w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
- 1/250 L – w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta.

Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte za pomocą listwy trójkątnej. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

5.8.Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonywać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych.

Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%;
- odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20 cm;
- odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 rad w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o ±10 cm w poziomie w mierze liniowej;
- różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarów) o ±20cm;
- różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu +2 cm i –1 cm;
- strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,1 m i z krawędziami wysokości 0,15 m.

Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN-E-05003-01. W przypadku, gdy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii elektrycznej, w tym również przewodów trakcji, linie te na czas prowadzenia robót winny być wyłączone, względnie Wykonawca powinien sporządzić projekt techniczny odpowiedniego zabezpieczenia.

5.9.Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera. Zakład powinien posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m^3 betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej.

Przygotowując mieszankę betonową, cement i kruszywo powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością ±2% przy dozowaniu cementu i wody i ±3% przy dozowaniu kruszywa. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody i domieszek redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozprowadzona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełna skuteczność.

5.10.Układanie mieszanki betonowej

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,5 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm (a w szczególnych przypadkach, jak podcięte deskowanie, gęste zbrojenie, do 30 cm), zagęszczając wibratorami wgłębnymi;
- wibratory wgłębne należy stosować szczególnie przy betonowaniu ciosów, chodników, gzymsów, wsporników, zamków stref przydylatacyjnych;
- przy betonowaniu elementów z prześwitami zbrojenia <5 cm po przystosowaniu deskowania i rusztowania można używać wibratorów przyczepnych;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu ciosów, chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne;

- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min., ponieważ zbyt długi okres betonowania może doprowadzić do wystąpienia różnic w kolorystyce elementu lub powstania ciemnych plam na powierzchni betonu wskutek zaschnięcia zaprawy na deskowaniu (defekt ten występuje bardzo często podczas wykonywania elementów przy wysokich temperaturach zewnętrznych);
- należy zabezpieczyć mieszankę betonową przed intensywnymi opadami przez okrycie deskowania folią. Duża ilość wody dostającej się do deskowania w trakcie zagęszczania mieszanki może doprowadzić do wypłukania zaczynu / zaprawy z mieszanki betonowej.

5.11.Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- przewidzieć miejsca zrzutu mieszanki w równych odstępach;
- wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora (minimalna odległość buławy od deskowania w czasie wibrowania nie powinna być mniejsza niż 75 mm, a przy elementach cieńszych niż 150 mm należy zastosować specjalnego rodzaju zagęszczanie np. przy użyciu wibratorów przyczepnych, gdyż wprowadzenie ich w drgania może spowodować miejscową zmianę współczynnika w/c i w ten sposób wpłynąć na zmianę koloru);
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym, prędkość wyciągania buławy nie powinna być większa niż 8 cm/s;
- buława powinna być zanurzana prostopadle w regularnych odstępach wynoszących 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora, wynoszącym zwykle od 8 do 10 średnic buławy wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,3 do 0,5 m;
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych;
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s;
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym;
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola; mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne;
- niedopuszczalne jest zetknięcie się buławy z deskowaniem i zbrojeniem;
- górny, 50-centymetrowy obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

Zabetonowanie stref zakotwień urządzenia dylatacyjnego powinno być wykonane starannie. Niedopuszczalne są raki i niedogęszczenia betonu oraz pustki powietrzne i niedolania w tej strefie. Aby nie dopuścić do powstania raków, pręty zbrojeniowe w strefie przydylatacyjnej przebiegające równolegle nie powinny się stykać, aby między pręty mógł wpłynąć beton oraz między pręty można było włożyć buławę wibracyjną. Dlatego między prętami należy pozostawić zawsze nieco wolnej przestrzeni, w celu włożenia buławy wibracyjnej, tak aby nigdzie w zakotwieniu trzy pręty nie leżały obok siebie stykając się.

Wymagania w stosunku do betonu przeznaczonego do zabetonowania zakotwień urządzeń dylatacyjnych podano w Aprobacie urządzenia dylatacyjnego.

Beton w rejonie sączków i wpustów należy dokładnie zagęścić, a jego powierzchnię wyrównać i wygładzić packami drewnianymi oraz usunąć mleczko cementowe.

Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

5.12.Przerwy w betonowaniu

a) Wymagania ogólne

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej. Lokalizacja i ukształtowanie przerw w betonowaniu nie wynikających z dokumentacji powinny zostać określone w projekcie technologicznym betonowania sporządzonym przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem.

W prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że przerwa w betonowaniu powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-91/S-10042. Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliwa cementowego;
- obfite zwilżenie wodą;
- narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2-3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm; dopuszcza się stosowanie warstw sczepnych, dla których Wykonawca przedstawi PN, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20□C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

b) Wykonanie przerw w betonowaniu na powierzchniach widocznych

Aby uzyskać łagodne przejście w betonowaniu, nie należy stosować listew. Po wykonaniu pierwszej sekcji należy ustawić deskowanie kolejnej i na związany już beton należy ułożyć jego następną partię. Wskutek skurczu betonu pierwszej sekcji powstaje szczelina między jego powierzchnią a deskowaniem, w którą to przestrzeń wypływa mleczko z kolejno wbudowywanej mieszanki. W celu wyeliminowania tego efektu należy poluzować deskowanie pierwszej sekcji już po związaniu betonu, przykleić do deskowania uszczelkę, ponownie skręcić deskowanie i przeprowadzić prace nad następną sekcją.

W celu uniknięcia uskoku między łączonymi sekcjami, należy zwrócić uwagę na umiejscowienie ściągów dostatecznie blisko brzegów deskowania lub/i zastosowanie dodatkowego docisku brzegu deskowania.

W celu uniknięcia nierównomiernego połączenia warstw w elementach pionowych, należy przymocować pasek płyty wielowarstwowej do deskowania na wysokości przerwy, zabetonować dolną sekcję do wysokości minimum 2 cm od dolnej krawędzi paska, po związaniu usunąć pasek i przystąpić do betonowania kolejnej partii.

W celu uniknięciu zacieków na krawędzi ściana (ramy) / płyta ustroju niosącego, należy wylać ścianę do wysokości min. 10 cm powyżej dolnego poziomu płyty, co pozwoli uszczelnić przestrzeń między deskowaniem a ścianą (podporą).

5.13.Warunki atmosferyczne przy układaniu i wiązaniu betonu

a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturze nie niższej niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej odpowiedniej temperatury w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni, do uzyskania przez beton wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i świeżego betonu nie może być niższa niż +5°C.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania mieszalnika nie powinna być wyższa niż +35°C. Temperatura mieszanki w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż +5°C.

W okresie obniżonej temperatury roboty betonowe powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami podanymi w Instrukcji ITB nr 282/2011 ze szczególnym uwzględnieniem minimalnej temperatury mieszanki w czasie jej układania oraz sposobu zabezpieczenia świeżego betonu przed działaniem niskiej temperatury.

b) Warunki betonowania w warunkach zimowych

Przy wykonywaniu konstrukcji monolitycznych w okresie zimowy muszą zostać spełnione następujące wytyczne:

- elementy szalunków drewnianych oraz metalowych zostaną oczyszczone ze śniegu i lodu oraz posmarowane środkami antyadhezyjnymi;
- złącza śrubowe szalunków zabezpieczone smarami;
- zbrojenie i cała konstrukcja zostanie zabezpieczona przed opadami śniegu poprzez zastosowanie plandek. Pielęgnacja betonu w okresie obniżonych temperatur będzie polegała na osłonięciu powierzchni poziomych plandekami lub folią przykrytą dodatkowo warstwą mat słomianych lub płyt styropianowych o grubości 5 cm. Stosowane będzie również przykrycie warstwowe złożone z warstwy folii termoochronnej (bąbelkowej), warstwy suchej geowłókniny przykrytej z wierzchu warstwą folii.

Dopuszcza się również wykonanie namiotu osłaniającego betonowany element i utrzymywanie w nim temperatury dodatniej za pomocą nagrzewnic. W takim przypadku temperatura wewnątrz namiotu ma być monitorowana.

c) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

d) Betonowanie nocne

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo Robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

5.14.Pielęgnacja betonu

a) Wymagania ogólne

Po wykonaniu robót betonowych należy stosować pielęgnację termiczną i wilgotnościową betonu. Zasady pielęgnacji betonu powinny być określone w projekcie technologicznym betonowania i zatwierdzone przez Inżyniera. Pielęgnację betonu należy prowadzić zachowując minimalne okresy pielęgnacji podane w PN-EN 13670:2011.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

b) Temperatura dojrzewania betonu

W trakcie dojrzewania betonu należy przestrzegać warunku, aby beton w poszczególnych elementach obiektu dojrzewał w takiej samej temperaturze. Szczególnie jest to istotne w przypadku stosowania elektronagrzewu, w celu zabezpieczenia betonu przed zmrożeniem. Należy wówczas zachować wyjątkowy reżim technologiczny, polegający na ścisłej kontroli czasu nagrzewania i temperatury betonu w konstrukcji. Niezachowanie tych warunków może doprowadzić do uzyskania diametralnie różnej kolorystyki powierzchni wykonywanych elementów. Niezależnie od powyższego, należy chronić beton ułożony w deskowaniu przed wpływem nagłych zmian temperatur.

c) Okres przetrzymywania betonu w deskowaniu

Poszczególne elementy konstrukcji betonowej nie powinny być przetrzymywane w deskowaniu przez różne okresy czasu. W przeciwnym razie może dojść do uzyskania różnej kolorystyki powierzchni tych elementów. Należy również uwzględnić wpływ warunków atmosferycznych na szybkość dojrzewania betonu i tym samym na szybkość rozdeskowywania.

Dłuższego okresu dojrzewania betonu w deskowaniu wymagają narożniki o kącie ostrym. W tym przypadku trzeba zwrócić uwagę na możliwą zmianę kolorystyki w wyniku występowania innych warunków pielęgnacji.

d) Zabezpieczenie konstrukcji przed gwałtownym odparowaniem wody

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi (np. wilgotnymi matami jutowymi, przykrytymi dodatkowo foliami) zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Należy przy tym unikać kontaktu folii z pielęgnowanym elementem, używając wkładek dystansowych z niebrudzącego materiału.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż 0□C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze +15□C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne dni jak wyżej. Woda powinna mieć temperaturę zbliżoną do temperatury powierzchni betonu i powinna być pozbawiona wszelkich zanieczyszczeń. Nie należy przy tym dopuścić do nadmiernego nawilżenia betonu i spływania wody po powierzchni betonu.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

e) Pielęgnacja betonu w niskich temperaturach

Nie należy wykonywać betonu w okresie obniżonych temperatur, jednak w przypadkach szczególnych może dojść do konieczności jego pielęgnacji w temperaturze poniżej +5□C. Można wówczas stosować jedną z metod:

- zastosowanie metody zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochłonnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochłonne nie powinny dotykać betonu;
- pielęgnacja przez podgrzewanie betonu w konstrukcji – podgrzewanie ciepłym powietrzem lub parą pod specjalnie przygotowanymi osłonami (w przypadku zastosowania tej metody należy zwrócić uwagę na niedopuszczenie do przesuszenia betonu), podgrzewanie matami grzejnymi, zastosowanie elektronagrzewu (w przypadku tej metody należy kontrolować prędkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu; duże różnice temperaturowe i wilgotnościowe w poszczególnych miejscach elementu mogą doprowadzić do dużych zmian kolorystyki);
- zastosowanie pielęgnacji przez tzw. metodę cieplaków, czyli wykonywanie konstrukcji w tunelach stałych lub przestawnych, w których zapewnione są odpowiednie warunki temperaturowe i wilgotnościowe (w przypadku tej metody istotne jest utrzymanie zbliżonych warunków we

wszystkich punktach pielęgnowanego elementu, w przeciwnym razie może dojść do zróżnicowania kolorystyki na jego powierzchni).

5.15.Rozbiórka deskowań i rusztowań

Całkowita rozbiórka deskowań i rusztowań konstrukcji żelbetowych może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu. Sposób i termin usunięcia deskowań należy przyjmować zgodnie z PN-99/S-10040.

W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton minimalnej wytrzymałości 1,5 raza większej niż maksymalne naprężenie ściskające w betonie i nie mniejszej niż 25 N/mm^2 oraz spełnienie wymagań Producenta sprężania dotyczących m.in. wytrzymałości strefy zakotwień.

5.16.Wykończenie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość górnej powierzchni konstrukcji nośnej, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji, powinna być zgodna z wymaganiami producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji;
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu; powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi; odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm;
- ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa; dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm;
- wszystkie łączniki stalowe (druty, śruby itp.) użyte do montażu deskowania lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po rozdeskowaniu, należy przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości nie mniejszej niż 1 cm, a powstałe otwory należy wypełnić materiałem naprawczym.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym, wykonanym według specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera. Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno- lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 „ Wymagania ogólne”, pkt 6.

Sprawdzenie gabarytów konstrukcji należy przeprowadzić na zgodność z dokumentacją projektową. Sprawdzeniu podlega również wykonanie rusztowań i deskowań.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 i Rozporządzeniem oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Dla betonu poddanego specjalnym zabiegom technologicznym Wykonawca opracuje plan kontroli jakości betonu dostosowany do technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

6.2.Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3.Kontrola rusztowań i deskowań

Badanie odbiorcze rusztowań i deskowań należy przeprowadzić po zbudowaniu rusztowań, a przed rozpoczęciem ich eksploatacji na zgodność z Projektem Wykonawczym Rusztowań i Deskowań.

Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji rusztowań, przed każdą nową fazą robót oraz po mogących mieć wpływ na stan rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, oberwaniu chmury itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego itp.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym;
- łączniki, złącza;
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie);
- efektywność stężeń;
- wielkość podniesienia wykonawczego;
- przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże.

Niezależnie od tego, dla betonu o powierzchniach widocznych w trakcie eksploatacji, każdorazowo przed przystąpieniem do betonowania, należy przeprowadzić odbiór jakości przygotowania deskowania.

Kontroli podlegają:

- rodzaj zastosowanego deskowania pod kątem jego wpływu na fakturę betonu;
- wykończenie powierzchni deskowania pod kątem jej wpływu na jakość powierzchni betonu;
- częstotliwość stosowania deskowania pod kątem jej wpływu na jakość powierzchni betonu;
- dodatkowe warunki stosowania deskowania pod kątem ich wpływu na jakość powierzchni betonu.

Odbiór ten powinien być potwierdzony na specjalnie przygotowanym formularzu.

W trakcie eksploatacji rusztowań należy zwrócić szczególną uwagę na:

- sprawdzenie wychyleń elementów z pionu;
- sprawdzenie oznak osiadania;
- sprawdzenie, czy nie powstały odkształcenia konstrukcji i połączeń elementów rusztowań.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym;
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach;
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Kontrola stanu wyposażenia, oznakowania i zabezpieczeń deskowań i rusztowań powinna być prowadzona codziennie przez cały okres prowadzonych robót. Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

Ocena rusztowań winna być przeprowadzona na podstawi uzyskanych wyników i ustaleń w formie protokołu.

6.4.Badania składników mieszanki betonowej

Badania składników mieszanki betonowej powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej oraz podczas wykonywania robót betonowych.

6.5.Badania cementu

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996,
- oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1:1996,
- sprawdzenie obecności grudek.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy.

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wiązania, min	Stałość objętości (rozszerzalność), mm
	Wczesna		normowa, po 28 dniach			
	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
Klasa 42,5	≥ 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	
Klasa 52,5	≥ 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	

Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

6.6.Badania kruszyw

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000,
- oznaczenie kształtu ziaren wg PN-EN 933-4:2001 (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12,
- oznaczanie pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2000,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-5 dla korygowania recepty roboczej betonu.

6.7.Badania wody

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008:2004.

6.8.Badania domieszek do betonu

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z PN lub ich aprobatą techniczną.

6.9.Kontrola jakości mieszanki betonowej betonu

6.9.1.Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej oraz betonu,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Próbki mieszanki betonowej należy pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1 i pielęgnować zgodnie z PN-EN 12390-2. Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w planie kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

Badania powinny być prowadzone w wytwórni zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 206-1:2003 oraz w trakcie betonowania zgodnie z planem kontroli jakości zatwierdzonym przez Inżyniera.

6.9.2.Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Kontrola zgodności konsystencji mieszanki betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły w trakcie projektowania mieszanki betonowej na węźle betoniarskim, zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Poza tym sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu przy stanowisku betonowania, lecz co najmniej raz dla każdej gruszki. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-2.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu cementowego w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt. 2. niniejszej ST.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być zgodna z przyjętą w projekcie technologicznym betonowania z tolerancją ±1 cm dla metody stożka opadowego.

6.9.3.Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Kontrola zgodności zawartości powietrza w mieszance betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim na etapie projektowania recepty, zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej w warunkach budowy przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu, a przy stosowaniu domieszek

napowietrzających co najmniej 2 razy w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-7.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w pkt. 2. ST.

6.9.4.Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) w warunkach budowy należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m^3 betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu (partia betonu - wg PN-88/B-06250).

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1. Jako podstawowe należy traktować próbki sześcienne o boku 150 mm.

Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni wg PN-EN 12390-3, pobranych wg PN-EN 12350-1 i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2. Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

Wynik badania powinien stanowić średnią z dwóch lub więcej próbek wykonanych z jednej próbki mieszanki betonowej. Wyniki różniące się o więcej niż 15% od średniej należy pominąć.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku nie spełniania warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli jego wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych spełnia wymagania podane w PN-EN 206-1.

W przypadkach uzasadnionych badania nieniszczące na ściskanie należy wykonać wg „Zaleceń dotyczących oceny jakości betonu „in situ" w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych", GDDP, Wrocław-Żmigród, 1998.

6.9.5.Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej zgodnie z zakładową kontrolą produkcji oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 1000 m^3 betonu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu. Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania po 3 próbki o kształcie regularnym lub 5 próbek o kształcie nieregularnym zgodnie z PN-88/B-06250. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-88/B-06250.

Nasiąkliwość betonu powinna być zgodna z pkt. 2 ST.

6.9.6.Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 metodą zwykłą. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania recepty mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2

razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 1000 m^3 betonu dla danej recepty oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać zgodnie z PN-88/B-06250. Badanie mrozoodporności należy określać w terminach podanych w poniższej tabeli.

Rodzaj cementu	Czas równoważny [dni]
CEM I (R), CEM II/A-S (R)	28 dni
CEM I (N), CEM II/A-S (N) CEM II/B-S (N, R)	56 dni
CEM III/A	90 dni

Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania próbek w temperaturze -18°C ±2°C i odmrażania w temperaturze +18°C ±2°C, spełnione są następujące warunki:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie jest nie większe niż 20% w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych.

Stopień mrozoodporności betonu	Wymagana liczba cykli
F200	200
F150	150
F100	100

6.9.7.Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności)

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie betonowania oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu- pobierając 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm.

6.9.8.Pobieranie próbek i badania

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w ST i zgodnie z planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.10.Badania betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- sklerometryczna (za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2:2001/Ap1:2004);
- ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4:2005);
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji wg PN-EN 12504-1:2001);
- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać wg PN-EN 13791:2008.

6.10.1.Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła: ± 2,0 cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk: ±1,0 cm,
- oś podłużna w planie: ±2,0 cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: ±2,0 cm,
- wysokość dźwigara: +0,5% i –0,2%, lecz nie więcej niż 5 mm,
- szerokość dźwigara: +0,4% i -0,2%, lecz nie więcej niż 3 mm,
- grubość płyt: +1% i –0,5%, lecz nie więcej niż ±0,5 cm,
- rzędne podparć przęseł: ±0,5 cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie: ±5,0 cm (dla fundamentów o szerokości < 2,0 m: ±2,0 cm),
- rzędne wierzchu ławy: ±2,0 cm,
- płaszczyzny i krawędzie – odchylenie od pionu: ±2,0 cm.

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:

- ±2,0 cm dla wymiarów przekrojów w planie,
- 0,5% wysokości w odchyleniu od pionu,
- ±0,5 cm w odniesieniu do rzędnej górnej płaszczyzny podpory, lecz nie więcej niż 10 mm.

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

- -1% wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
- ±2,0 cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
- ±2,0 cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

6.10.2.Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną powierzchnię deskowań. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

Zastosowana technologia zapewnić powinna uzyskanie betonu, którego powierzchnia nie będzie wymagała napraw, szpachlowania lub stosowania innych powłok kryjących.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji.

Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7.OBMIAR ROBÓT

7.1.Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2.Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiarową jest wykonana i odebrana zgodnie z Kontraktem jednostka określona w Zasadniczym Przedmiarze Robót Stałych (ZPRS) opracowanym przez Wykonawcę na podstawie Szczególnych Warunków Kontraktu.

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1.Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z PFU, Dokumentami Wykonawcy i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne i po pisemnym stwierdzeniu potwierdzonym wpisem do Dziennika Budowy.

8.2.Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" oraz niniejszej ST.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 9.

9.1.Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^3 betonu danej klasy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze;
- oznakowanie robót;
- dostarczenie materiałów i sprzętu;
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań);
- wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania) na czas robót nad rzekami i ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń;
- opracowanie receptur laboratoryjnych mieszanek betonowych;
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem;
- oczyszczenie deskowania;
- przygotowanie i transport mieszanki;
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją;
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw sczepnych w przypadku przerw roboczych;
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu;
- wykonanie przerw dylatacyjnych;
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów, jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.;
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów;
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych;
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej;
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

9.3.Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1.Normy

- PN-EN 196-1. Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
- PN-EN 196-2. Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu.
- PN-EN 196-3. Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
- PN-EN 197-1. Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 206-1. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 932-3. Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
- PN-EN 933-1. Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- PN-EN 933-3. Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
- PN-EN 933-4. Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
- PN-EN 933-5. Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
- PN-EN 934-1. Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 1. Wymagania podstawowe.
- PN-EN 934-2. Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- PN-EN 1008. Woda do zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 1097-2. Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
- PN-EN 1097-3. Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości.
- PN-EN 1097-6. Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
- PN-EN 1367-1. Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
- PN-EN 1367-3. Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
- PN-EN 1367-6. Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli.
- PN-EN 1744-1. Badanie chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna .
- PN-B-06265:2004. Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-B-06250:1988. Beton zwykły.

- PN-B-06714-34:1991. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
- PN-B-06714-46:1992. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką.
- PN-S-10040:1999. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- PN-S-10042:1991. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- PN-EN 12350-1. Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek.
- PN-EN 12350-2. Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
- PN-EN 12350-7. Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
- PN-EN 12390-1. Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
- PN-EN 12390-2. Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
- PN-EN 12390-3. Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań.
- PN-EN 12390-8. Badania betonu. Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.
- PN-EN 12620. Kruszywa do betonu.
- PN-EN 12504-1. Badania betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
- PN-EN 12504-2. Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia.
- PN-EN 12504-4. Badania betonu. Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej.
- PN-EN 13263-1. Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
- PN-EN 13670. Wykonywanie konstrukcji z betonu.
- PN-EN 13791. Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych.

10.2.Inne dokumenty

- Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735.
- DM.00.00.00. Wymagania ogólne

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

M-13.02.01. BETON NIEKONSTRUKCYJNY

1.WSTĘP

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego (klasy poniżej C20/25) w przepuście, ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2.Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3.Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu niekonstrukcyjnego w obiektach mostowych.

1.4.Określenia podstawowe

Beton niekonstrukcyjny – beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz w ST M.13.01.00.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z PFU, Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 “Wymagania Ogólne”.

2.MATERIAŁY

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

2.1.Wytrzymałość betonu i klasy ekspozycji

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

Klasa ekspozycji wg PN-EN 206-1 dla betonu podłoża: X0.

2.2.Składniki mieszanki betonowej

2.2.1.Cement

Do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinien być stosowany cement klasy przynajmniej 32,5 spełniający wymagania normy PN-EN 197-1, ponadto powinien być zgodny z ST M.13.01.00.

Każda dostawa powinna być przed rozładunkiem kontrolowana pod kątem zgodności z zamówieniem oraz pochodzenia od danego producenta. Nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach. Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1.

2.2.2.Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620 dla kruszyw do betonu i PN-EN 206-1. Do betonu niekonstrukcyjnego należy stosować kruszywo:

- grube zgodne z normą PN-EN 12620+A1 o wymiarze ziaren do D = 31 mm, kategorii uziarnienia $G_C90/15$ lub $G_C85/20$ i kategorii zawartości pyłów $f_{1,5}$;
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620+A1 kategorii uziarnienia G_F85 i kategorii zawartości pyłów f_3.

Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodności uziarnienia, pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.

Kruszywo należy składować w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem frakcji i asortymentów. Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby nie zakłócały pracy budowy.

Pozostałe wymagania wobec kruszywa zgodne z ST M.13.01.00.

2.2.3.Woda zarobowa do betonu

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 i ST M.13.01.00. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań.

2.2.4.Dodatki i domieszki do betonu

Do betonu zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości. Domieszki do betonu powinny spełniać wymagania PN-EN 934-2:2010.

2.3.Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie (punkt piaskowy stosu okruchowego nie powinien przekraczać 45% dla kruszywa o uziarnieniu do 31 mm oraz 50% dla kruszywa do 16 mm). Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów. Wymagane jest zatwierdzenie składu przez Inżyniera.

3.SPRZĘT

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

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w ST M.13.01.00, pkt 3.

4.TRANSPORT

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

Transport mieszanki według wymagań ST M.13.01.00, pkt 4.

5.WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

5.1.Wykonanie robót betonowych

Wykonanie robót betonowych - zgodnie z wymaganiami podanymi w ST M.13.01.00, pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

Wykonanie robót powinno być poprzedzone odbiorem przez Inżyniera podłoża na poziomie posadowienia pod względem przydatności gruntu do posadowienia elementu.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić poprawność wykonania robót ziemnych (wg ST M.11.01.01, M.11.01.02). Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły, z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg rysunków. W czasie betonowania należy górną powierzchnię betonu wyprofilować w spadku oraz pozostawić wgłębienie w najniższym punkcie, w celu możliwości prawidłowego odwodnienia wykopu.

Wykonanie deskowania – zgodnie ze ST M.13.01.00.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.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 (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje właściwości użytkowych, aprobaty techniczne lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić zgodność materiałów z wymaganiami niniejszej specyfikacji;
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w ST M.13.01.00, z uwzględnieniem wymagań podanych w niniejszej ST.

6.2.Kontrola jakości betonu

Kontroli podlega wytrzymałość betonu na ściskanie.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z PN-EN 12350-1, PN-EN 12390-2, PN-EN 12390-3 oraz ST M.13.01.00.

6.3.Tolerancje wymiarów

Wymiary elementów nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż o 1,0 cm przy usytuowaniu w planie oraz ±1,0 cm przy rzędnych wysokościowych.

6.4.Kontrola deskowań

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej, w nawiązaniu do niezależnych reperów.

7.OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiarową jest wykonana i odebrana zgodnie z Kontraktem jednostka określona w Zasadniczym Przedmiarze Robót Stałych (ZPRS), opracowanym przez Wykonawcę na podstawie Szczególnych Warunków Kontraktu.

8.ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 8.

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

8.1.Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań,
- wykonanie betonu w podłożu fundamentów.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" oraz niniejszej ST.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr sześcienny (m^3) betonu według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze;
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- przygotowanie podłoża;
- wykonanie, dostarczenie i ułożenie z zagęszczeniem mieszanki betonowej oraz jej pielęgnację;
- oczyszczenie stanowiska pracy;
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń;
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1.Normy

- PN-EN 197-1. Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 933-1. Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego.
- PN-EN 933-4. Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren.
- PN-EN 1008. Woda zarobowa do betonów.
- PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 12620. Kruszywa do betonu.
- PN-EN 12350-1. Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek.
- PN-EN 12390-2. Badania betonu. Wykonywanie I pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
- PN-EN 12390-3. Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.

10.2.Inne dokumenty

- DM.00.00.00. Wymagania ogólne.
- M.13.01.00. Beton konstrukcyjny.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

M-22.10.05 MURY OPOROWE Z KOSZY GABIONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszych specyfikacji technicznych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Przedmiotem niniejszych STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem muru oporowego z koszy kabinowych.

Zakres obejmuje:

– wykonanie koszy,

– ułożenie siatek do zbrojenia gruntu,

zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Gabiony – kosze z siatki o podwójnym splocie z drutu stalowego o kształcie prostopadłościennym wypełniony luźnym, grubo granulowanym materiałem kamiennym tworzące przez odpowiednie łączenie grupy masywne konstrukcje przestrzenne z zadanym, pożądanym kształcie.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp ST są kosze gabionowe z siatki stalowej zabezpieczone antykorozyjnie przez galwanizację przez pokrycie powłoką cynkową lub stopem cynkowo-aluminiowym, dodatkowo drut może być pokryty powłoką PCV do murów oporowych (gabiony), wypełnienie koszy.

2.3. Kosze gabionowe

Kosze gabionowe powinny być wykonane z siatki spełniającej wymagania PN-EN 10223-3 (z pominięciem wymagań tablicy 1 normy). W siatkach zastosowanych do koszy gabionowych powinien być użyty podwójny splot, tak aby punktowe przerwanie siatki nie powodowało dalszego jej uszkodzenia (niedopuszczalne jest użycie siatki o pojedynczym splocie – tzw. ogrodzeniowej).

Minimalne wymagania dla drutu stalowego do wykonania siatki na kosze gabionowe:

- średnica drutu co najmniej 2,7 mm z tolerancją ± 0,06 mm.
- wytrzymałość drutu badana zgodnie z PN-EN 10002-1 powinna wynosić powyżej 370 MPa, a wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 12%.
- drut powinien być zabezpieczony antykorozyjnie przez galwanizację przez pokrycie powłoką cynkową o grubości co najmniej 240 g/m^2 lub stopem cynkowo-aluminiowym (Zn95A15) o grubości co najmniej 255 g/m^2. Dodatkowo drut może być pokryty powłoką PVC o grubości 0,4 mm- 0,6 mm.

Drut wzmacniający krawędziowy i stężający kosze gabionowe powinien mieć minimalną średnicę 2,7 mm, a z powłoką PVC – min. 3,7 mm. Zabezpieczenie antykorozyjne drutu krawędziowego i stężającego kosze powinno być takie samo jak drutu w siatce.

Drut wiązałkowy powinien mieć średnicę co najmniej 2,2 mm, a z powłoką PCV – min. 3,2 mm i powinien być zabezpieczony antykorozyjnie analogicznie jak drut w siatce.

Elementy łączące ściany koszy powinny być wykonane ze stali o wytrzymałości na rozciąganie co najmniej 170 MPa i powinny być zabezpieczone powłoką z cynku lub stopu Zn95A15 w ilości co najmniej 255 g/m^2. Zszywki mogą być także wykonane ze stali nierdzewnej.

2.4. Materiał kamienny.

Do wypełnienia gabionów należy użyć materiału kamiennego ze skał twardych kruszywo naturalne – którego minimalny wymiar nie może być mniejszy od wymiaru oczka siatki i nie większy niż 2,5 wymiaru oczka.

2.5. Zbrojenie gruntu

Zbrojenie gruntu powinno być wykonane pasami ze stali walcowanej niskostopowej karbowanej, odpowiedniej do cynkowania i zatwierdzonej przez Inżyniera. Pasy powinny być wykonane w specjalistycznej wytwórni i posiadać wytrzymałość Rm > 520 MPa. Żeberka (karby) na powierzchni pasów rozmieszczone są w różnych odległościach, co daje odpowiednie tarcie między pasami a gruntem zasypowym.

Grubość powłoki ocynku powinna wynosić min. 70 μm. Właściwości powłoki ocynku, ewentualne uszko-dzenia oraz poprawki dotyczące samej powłoki powinny odpowiadać PN-EN ISO 1461.

Zbrojenie gruntu można wykonać przy użyciu pasów z geosiatek jednokierunkowych wykonanych z poliestru o wysokiej wytrzymałości PES.

Wszystkie materiały powinny posiadać dokumenty wymagane zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 . Dz.U nr 04.92.881 ,, O wyrobach budowlanych" dla wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie (Polskie Normy, deklaracje zgodności, znak budowlany Aprobata Techniczna wydana przez IBDiM w Warszawie w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskich Norm)

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zszywarki pneumatyczne do łączenia koszy z siatki stalowej,
- ładowarki lub koparki do napełniania koszy,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport materiałów powinien odbywać się następującymi środkami transportu :.

- samochody skrzyniowe do transportu koszy z siatki stalowej,
- samochody samowyładowcze do transportu materiałów kamiennych..

Transport i przeładunek koszy z siatki winien odbywać się w sposób uniemożliwiający powstanie uszkodzeń siatki galwaniczej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie muru oporowego z gabionów wypełnionych materiałem z kamienia.

Składanie koszy gabinowych, montowanie i wypełnianie materiałem kamiennym należy wykonać według wszelkich zaleceń podanych przez producenta siatek (instrukcja montażu) oraz wymagań zawartych w aprobatach technicznych lub innych elementach odniesienia.

Mur należy posadowić na ławie z chudego betonu.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- uważne manipulowanie koszami gabionowymi i ich elementami, aby nie dopuścić do uszkodzeń powłoki antykorozyjnej,

łączenie koszy gabionowych między sobą,

- przy koszach gabionowych o długości > od 1,5 wymiaru szerokości koszy, należy stosować dodatkowe ścianki wewnętrzne połączone ze ścianami bocznymi i dnem w rozstawie maks. równym szerokości kosza,

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości ułożenia geokraty.

Sprawdzeniu podlegają :
prawidłowość montażu i sposób łączenia koszy w grupy, rodzaj i granulacja zastosowanego materiału kamiennego,
dokładność i sposób wykonania koszy.
Tolerancja wymiarowa konstrukcji wynosi ± 5 % dla wysokości i szerokości konstrukcji oraz długości pojedyńczego końca. Dla długości całkowitej przyjmuje się tolerancję wykonania ± 2 %.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne".pkt.7.
Jednostką obmiarową siatki jest kg
Jednostką obmiarową kamienia jest m^3

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne".pkt.8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady płatności robót podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne"pkt.9.
Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m3 muru oporowego obejmuje:
roboty pomiarowe i przygotowawcze,
opracowanie projektu technologicznego,
dostarczenie materiałów na budowę,
przygotowanie podłoża pod gabiony,
wbudowanie koszy gabionowych,
uporządkowanie terenu,
przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-01080	Kamień do budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizycznomechanicznych
2. PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą.
3. PN-EN-10002-1 ;2002 (U)	Metale – Próba rozciągania – Metoda badania w temperaturze otoczenia
4. PN-EN-10244-2 ;2002 (U)	Drut stalowy i wyroby z drutu-Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym – Część 2 Powłoki z cynku lub ze stopów cynku.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

M-27.02.01 IZOLACJA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji z papy termozgrzewalnej na przepuście, ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacji Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na przepuście.

1.4 Określenia podstawowe

Papa termozgrzewalna – papa polimeroasfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej modyfikowanym asfaltem. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej „na gorąco”, po nadtopieniu jej dolnej powierzchni.

Środek gruntujący – preparat asfaltowy lub żywiczny nanoszony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2.Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

Należy zastosować jednowarstwowy system izolacyjny, na którym można bezpośrednio układać zaprojektowaną nawierzchnię. Wszystkie elementy izolacji muszą należeć do jednego systemu. Izolacja powinna być odporna na obciążenie ruchem drogowym i wysoką temperaturę wbudowywanej mieszanki mineralno-bitumicznej.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta, potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, wyniki przeprowadzonych badań oraz instrukcję stosowania danego materiału zawierającą:

- rodzaj i wymagania jakie powinno spełniać podłoże na którym układana jest izolacja;
- sposób przygotowania podłoża pod ułożenie izolacji;
- rodzaj środka gruntującego zalecanego do gruntowania podłoża oraz wymagania, jakim powinien odpowiadać środek gruntujący;
- ilość i rodzaj układanych warstw izolacyjnych oraz sposób ich układania;
- sposób łączenia arkuszy papy (wielkość zakładów);
- warunki wykonania warstw nawierzchni na izolacji;
- warunki pogodowe, w jakich dopuszcza się wykonywanie robót izolacyjnych (temperatura podłoża i otoczenia, wilgotność powietrza i podłoża, itp.).

Wybór materiału izolacyjnego musi zostać zaaprobowany przez Inżyniera.

2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania izolacji z papy zgrzewalnej należy stosować następujące materiały:

- papę termozgrzewalną,
- środek gruntujący – asfaltowy lub żywiczny,
- piasek kwarcowy do posypywania żywicy.

2.2.3. Papa termozgrzewalna

a) Wymagania ogólne

Należy stosować papę zgrzewalną na osnowie przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym polimerami oraz dodatkami poprawiającymi adhezję. Można stosować papę, do produkcji której zastosowano:

- elastomeroasfalty, w których głównym dodatkiem jest kauczuk butadienowo-styrenowy SBS;
- plastomeroasfalty modyfikowane polipropylenem APP.

Dolna powierzchnia papy powinna być zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego, której grubość nie powinna przekraczać 0,1 mm.

b) Wymagania techniczne dla papy układanej na drogowych obiektach inżynierskich

Należ stosować papę termozgrzewalną układanej w jednej warstwie.

Zgodnie z „Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych”, IBDiM, Warszawa, 2005, zwanymi dalej Zaleceniami papa termozgrzewalna stosowana na pomostach obiektów inżynierskich powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda wg
1	Wygląd zewnętrzny		Bez wad[1)]	PN-B-04615
2	Długość arkusza	cm	L ± 1% L[2)]	PN-B-04615
3	Szerokość arkusza	cm	S ± 2% S[3)]	PN-B-04615
4	Grubość arkusza	mm	≥ 5,0	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	≥ 2,5	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2
6	Giętkość na wałku ø 30 mm	°C	≤ -20	PN-B-04615
7	Przesiąkliwość[4)] - według PN - według IBDiM	 MPa MPa	 ≥ 0,5 ≥ 0,5	PN-B-04615 Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3
8	Nasiąkliwość	%	≤ 0,5	PN-B-04615
9	Siła zrywająca przy rozciaganiu[5)] - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	 N N	 ≥ 900 ≥ 800	PN-B-04615 lub PN-EN 12311-1
10	Wydłużenie względne przy zerwaniu[5)] - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	 % %	 ≥ 40 ≥ 40	PN-B-04615 lub PN-EN 12311-1
11	Siła zrywająca przy rozdzieraniu[5)] - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	 N N	 ≥ 200 ≥ 200	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4
12	Wytrzymałość na ścinanie styków arkuszy papy - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	 N N	 ≥ 500 ≥ 500	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9
13	Przyczepność do podłoża [4), 5)] - metoda „pull off" - metoda „ścinania"	 MPa MPa N	 ≥ 0,4 (22°C) ≥ 0,7 (8°C) ≥ 500	 Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2h	°C	≥ 100	PN-B-04615

1) Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę oraz równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy w rolce
2) L – długość arkusza papy wg producenta
3) S – szerokość arkusza papy wg producenta
4) Badanie należy wykonać jedną z metod
5) Badanie należy wykonać w temperaturze (20 ± 2) °C

Polimeroasfalt izolacyjny wytopiony z papy zgrzewalnej powinien spełniać wymagania wg tablicy 2.

Polimeroasfalty należy wytapiać z pap zgrzewalnych w suszarce, w temperaturze nie wyższej niż (20 ± 5)°C od temperatury mięknienia polimeroasfaltu, określonej przez producenta. Czas wytapiania polimeroasfaltu nie powinien przekroczyć 4 godzin.

Tablica 2. Wymagania w stosunku do polimeroasfaltów wytopionych z pap zgrzewalnych

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Temperatura mięknienia wg metody PiK - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	 °C °C	 ≥ 100 ≥ 120	 PN-EN 1427
2	Temperatura łamliwości wg Fraassa - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	 °C °C	 ≤ -25 ≤ -25	 PN-EN 12593
3	Analiza w podczerwieni[1)]	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767

1) Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy

2.2.4. Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Środek gruntujący powinien być dostarczony (lub zalecony do stosowania) przez producenta papy.

3. SPRZĘT

3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2.Sprzęt do odpylania powierzchni betonowej

Do odpylania powierzchni betonowej Wykonawca może zastosować:

a) sprężarkę z filtrem olejowym

Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany, z uwagi na możliwość zanieczyszczenia odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji do podłoża.

b)odkurzacz przemysłowy

Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

3.3. Sprzęt do gruntowania podłoża betonowego

Do gruntowania podłoża roztworem asfaltowym Wykonawca może stosować wałki malarskie lub szczotki dekarskie. Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru roztworu w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę roztworu asfaltowego.

Do gruntowania podłoża żywicą epoksydową Wykonawca może stosować:

a) wałki malarskie lub gumowe grace.

Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru żywicy w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę żywicy.

b) wolnoobrotowe (max 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników żywicznego środka gruntującego (żywicy z utwardzaczem).

3.4.Sprzęt do usunięcia nadmiaru piasku z powierzchni zagruntowanej żywicą

Do usunięcia nadmiaru piasku Wykonawca może stosować:

- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarkę z filtrem olejowym,
- miotłę ze sztywnym włosiem.

Konieczne jest usunięcie wszystkich nie przyklejonych ziaren. Nie wolno przy tej czynności zabrudzić ani zatłuścić powierzchni podłoża.

3.5.Sprzęt do przyklejania papy zgrzewalnej

Do przyklejania papy zgrzewalnej Wykonawca może stosować:

a) palniki gazowe wielopłomieniowe

Palnik powinien być wyposażony, w co najmniej 7 dysz. Palnik powinien poruszać się na kółkach oraz być wyposażony w uchwyty utrzymujące stałą odległość palnika od rolki papy rozwijanej podczas klejenia. Umiejętność utrzymania stałej, określonej prędkości i przesuwu palnika oraz odwijania papy z rolki jest warunkiem prawidłowego przyklejania izolacji.

b) palniki gazowe jedno- lub dwupłomieniowe

Małe, ręczne palniki są przeznaczone do przyklejania izolacji na krawędziach i wszędzie tam, gdzie zastosowanie dużego palnika jest niemożliwe lub utrudnione.

c) laski metalowe

Laska ma długość ok. 80 cm i jest wykonana z rurki metalowej o średnicy ok. 10 do 12 mm z końcem wygiętym w kształcie rączki. Laska jest przeznaczona do podtrzymywania krawędzi arkusza papy podgrzewanego palnikiem.

d)butle z gazem

Do zasilania palników należy stosować duże butle z gazem o pojemności 20 kg gazu. Zaleca się stosować butan, a nie mieszankę propan-butan. Duże butle oraz zastosowanie butanu (gazu o większej kaloryczności) zapewniają większe i stałe ciśnienie gazu podczas pracy palników, zwłaszcza podczas niskich temperatur otoczenia.

3.6.Sprzęt do wykonywania izolacji w niesprzyjających warunkach pogodowych

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (sezon jesienno-zimowy, opady, niskie temperatury otoczenia) należy stosować namioty oraz urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza, podłoża, wilgotności oraz odpowiedniej wentylacji.

4.TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2.Transport i przechowywanie papy termozgrzewalnej

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji i numer partii,
- wymiary arkuszy papy,
- informacje o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej lub nr odpowiedniej normy.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych i zabezpieczyć przed przesunięciem polietylenową folią termokurczliwą. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

4.3.Transport środka gruntującego

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego, najwyżej w dwóch warstwach tak, aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400 i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej lub nr odpowiedniej normy,
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego),
- napis „Ostrożnie z ogniem".

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1.Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Roboty izolacyjne powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie" oraz zgodnie z „Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych".

5.2.Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacja projektową.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- zagruntowanie podłoża betonowego,
- ułożenie izolacji termozgrzewalnej,
- roboty wykończeniowe.

5.3.Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4.Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza.

Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać, co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C dla materiałów bitumicznych i +8°C dla materiałów z tworzyw sztucznych. Temperatura betonowego podłoża przeznaczonego do gruntowania powinna być co najmniej o 3°C wyższa od punktu rosy. Materiały chemoutwardzalne można stosować przy temperaturze otoczenia nieprzekraczającej +30°C, gdyż czas przydatności do użycia większości żywic chemoutwardzalnych ulega powyżej tej temperatury znacznemu skróceniu, co może mieć negatywny wpływ na jakość powłoki izolacyjnej, a nawet może uniemożliwić jej wykonanie. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące.

Powierzchnię, na której wykonuje się roboty izolacyjne należy zabezpieczyć przed wejściem osób oraz wjazdem wszelkich pojazdów niezatrudnionych bezpośrednio przy wykonywaniu izolacji. Pojazdy mogą poruszać się po wykonanej izolacji z prędkością nieprzekraczającą 10 km/h. Dozwolona jest jedynie jazda na wprost. Niedopuszczalne jest zawracanie pojazdów na izolacji oraz skręcanie kół w stojącym pojeździe. Pod silniki maszyn budowlanych, które ze względów technologicznych muszą stać na izolacji lub na powierzchni czyszczonej przed ułożeniem izolacji, należy podstawiać stalowe rynienki, do których mógłby kapać olej z silników. Oczyszczonej płyty, ani wykonanej izolacji nie wolno zatłuścić olejem. Na wykonanej izolacji nie wolno składować żadnych materiałów ani parkować samochodów i maszyn budowlanych. Nie wolno dopuścić do mechanicznych uszkodzeń izolacji, wbicia w jej powierzchnię obcych przedmiotów (np. grysów) ani do trwałego zanieczyszczenia jej powierzchni.

Jeśli zachodzi konieczność układania izolacji w złych warunkach pogodowych, takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny być prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym, przy zastosowaniu urządzeń klimatyzacyjnych. Jeżeli roboty będą wykonywane w temperaturze 5-10□C, materiał izolacyjny powinien być uprzednio składowany przez 24 godz. w temp. 20□C.

Uwaga: Wszystkie środki gruntujące oraz niektóre żywice zawierają rozpuszczalniki lub części lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w większych stężeniach, powodując zatrucie robotników, dlatego roboty wykonywane pod namiotem z użyciem palników gazowych oraz aparatów natryskowych wymagają bardzo sprawnej wentylacji.

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników.

Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

5.5. Przygotowanie powierzchni płyty betonowej do ułożenia izolacji

5.5.1.Przygotowanie płyty z dojrzałego betonu

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć.

Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ" w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych".

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Podłoże betonowe można też oczyścić hydromonitorem, czyli wodą pod ciśnieniem ok. 100 MPa. Przy stosowaniu tej metody należy pamiętać o dokładnym wysuszeniu podłoża po oczyszczeniu. Należy też zwrócić szczególną uwagę, aby nie usunąć zbyt grubej warstwy powierzchniowej. Podłoże należy dokładnie oczyścić z mleczka cementowego. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem

przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy.

Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

1) Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu.
2) Wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off" powinna wynosić, co najmniej 2,0 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off" przy średnicy krążka próbnego ø50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25m^2 izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814.
3) Podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień. Przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%. Pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%.
4) Podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie.
5) Podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności:

- w przypadku wybrzuszeń – większych niż 3 mm;
- w przypadku zagłębień – większych niż 2 mm;

przy czym nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi;

- szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm,
- podłoże powinno być równe: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża, a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać:
  - 10 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest większe od 1,5%;
  - 5 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest mniejsze od 1,5%.

Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą długości 4 m, ułożoną na badanej powierzchni.

5.5.2.Przygotowanie płyty ze świeżego betonu

Po akceptacji Inżyniera i projektanta istnieje możliwość przyśpieszenia cyklu realizacji inwestycji, dzięki zagruntowaniu świeżo wylanego betonu płyty. W tym przypadku powierzchnia płyty betonowej powinna być poddana obróbce urządzeniem do próżniowego odsysania wody z betonu. Po próżniowym odessaniu wilgoci z płyty, jej powierzchnię należy zatrzeć na gładko packą mechaniczną. Gruntowanie żywicą należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonane w czasie od 4 do 8 godzin od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

5.6. Gruntowanie podłoża

5.6.1.Zasady gruntowania

Gruntowanie należy zawsze wykonywać zgodnie z instrukcją producenta środka gruntującego oraz tylko jednym rodzajem środka gruntującego. Podłoża zagruntowanego żywicznym środkiem gruntującym nie należy ponownie gruntować asfaltowym środkiem gruntującym i na odwrót. Ułożenie dwóch środków gruntujących: asfaltowego i żywicznego jednego na drugim jest poważnym błędem, który całkowicie zniszczy przyczepność izolacji do podłoża.

Należy unikać chodzenia po świeżo zagruntowanym podłożu. Wykonaną warstwę gruntującą należy chronić przed zabrudzeniem, wpływem czynników atmosferycznych. Wykonanie izolacji powinno nastąpić po utwardzeniu się powłoki z materiału gruntującego (w danej temperaturze zgodnie z zaleceniami producenta), najszybciej jak to możliwe.

5.6.2.Gruntowanie podłoża za pomocą asfaltowych środków gruntujących

Do gruntowania nowej płyty betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,2 do 0,4 kg/m^2). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarskich. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min. do 4 godz., ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas, może zostać zapylona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt cienką warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. W dotyku zagruntowana powierzchnia powinna być sucha, tzn. nie kleić się do skóry ręki oraz nie zostawiać żadnych śladów na skórze.

Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabią przyczepność papy do podłoża.

Do przyklejenia papy zgrzewalnej można przystąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu środka gruntującego.

5.6.3.Gruntowanie podłoża za pomocą żywicznych środków gruntujących

Roboty związane z gruntowaniem betonu należy prowadzić ściśle wg instrukcji producenta żywicy w zakresie:

- temperatury podłoża i otoczenia podczas wykonywania robót;
- sposobu oczyszczenia podłoża;
- proporcji, sposobu i czasu mieszania składników;
- sposobu nanoszenia żywicy;
- czasu przydatności żywicy zmieszanej z utwardzaczem do użycia;
- zużycia materiałów.

Żywice epoksydowe są bardzo wrażliwe na zmiany warunków prowadzenia robót oraz na błędy technologiczne. Niedotrzymanie warunków producenta podczas wykonywania robót może doprowadzić do niezwiązania żywicy lub złuszczenia wykonanej warstwy. Wszelkie błędy w prowadzeniu robót mogą spowodować konieczność wykonywania napraw, za które koszty ponosi Wykonawca.

a) Gruntowanie świeżego betonu

O ile instrukcja producenta nie stanowi inaczej, gruntowanie świeżego betonu należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonywane w czasie od 4 do 8 godz. od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do gruntowania, żywicę należy zmieszać z utwardzaczem w odpowiedniej proporcji. Zazwyczaj żywica i utwardzacz dostarczane są na budowę w opakowaniach przeznaczonych do zmieszania w całości. Utwardzacz należy przelać do pojemnika z żywicą bazową. Należy uważać, aby na ściankach pojemnika z utwardzaczem nie pozostał materiał. Gdy utwardzacz

jest gęsty, należy go zeskrobać ze ścianek oraz z dna pojemnika z żywicą bazową. Mieszanie obu składników należy prowadzić wolnoobrotowym (maks. 300 obr./min) mieszadłem mechanicznym uważając, aby nie napowietrzyć mieszanin. Należy uważać, aby na ściankach i na dnie naczynia nie pozostał nierozmieszany materiał. Żywica nie zmieszana z utwardzaczem nie zwiąże.

Nanoszenie żywicy najlepiej jest wykonywać wałkiem malarskim. Świeżo wykonaną warstwę żywicy należy posypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji. Jeżeli instrukcja producenta przewiduje układanie żywicy gruntującej w dwóch warstwach, drugą warstwę należy ułożyć w terminie zalecanym przez producenta, zwykle po 24 godz. Bezpośrednio przed ułożeniem drugiej warstwy żywicy należy usunąć nadmiar posypki piaskowej, którą posypano pierwszą warstwę. Piasek można zmieść szczotkami o sztywnym włosiu, zdmuchnąć sprężonym powietrzem lub zebrać odkurzaczem przemysłowym.

b) Gruntowanie młodego betonu

Aby można było wykonać gruntowanie młodego (w wieku od 3 do 14 dni) betonu należy bardzo starannie przygotować płytę betonową podczas betonowania, ponieważ zarówno czyszczenie młodej płyty, jak i wykonanie napraw jej górnej powierzchni jest utrudnione z uwagi na dużą wilgotność betonu oraz na to, że młody beton nie osiągnął jeszcze pełnej wytrzymałości. Gruntowanie takiego betonu można wykonać jedynie specjalnymi żywicami, które mogą związać w środowisku wilgotnym.

Do gruntowania młodego betonu można przystąpić w terminie określonym przez producenta żywicy. Zwykle jest to wiek 3 lub 7 dni. Przed gruntowaniem płyta betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

c) Gruntowanie wilgotnego betonu

Określenie wilgotny beton oznacza beton w stanie matowo-wilgotnym, czyli beton, w którym pory są wypełnione wodą, a jego powierzchnia jest ciemna i matowa bez błyszczącej błonki wody. Nie wolno gruntować betonu mokrego, na którego powierzchni znajduje się błyszcząca warstewka wody. Jeżeli na powierzchni znajduje się warstwa wody, należy ją usunąć przez przedmuchanie powierzchni sprężonym powietrzem. Beton wilgotny można gruntować wyłącznie żywicami, które wiążą w środowisku wilgotnym. Żywice przeznaczone do gruntowania suchego betonu nie wiążą w środowisku wilgotnym.

Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

d) Gruntowanie suchego betonu

Za suchy beton uważa się beton w stanie powietrzno-suchym, czyli beton, którego powierzchnia jest jednolicie jasna bez zaciemnień spowodowanych zawilgoceniem.

Beton suchy można gruntować żywicami, które wiążą w środowisku suchym i wilgotnym. Do gruntowania nowej płyty z betonu żywicznym środkiem gruntującym, przeznaczonym do suchego betonu można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Gruntowanie suchego betonu wykonuje się jedno lub dwukrotnie. Roboty wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

5.7. Układanie izolacji z pap zgrzewalnych

5.7.1. Liczba warstw izolacji

Izolacje z papy zgrzewalnej należy wykonywać jako jednowarstwową, a pod zabudową chodnikową i gzymsową oraz pod krawężnikiem należy układać dwie warstwy papy. Dwie warstwy papy należy układać także na konstrukcjach pod podbudową drogową i nasypem.

Przystępując do wykonania izolacji należy tak zaplanować roboty, aby rozpoczynać od najniższego punktu konstrukcji. Arkusze papy należy układać w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położny niżej („zasada dachówki”).

5.7.2. Układanie izolacji właściwej

Izolację z papy zgrzewalnej wykonuje się przez przyklejenie warstwy papy na zagruntowanym podłożu. Podłoże może być zagruntowane asfaltowym lub żywicznym środkiem gruntującym. Do przyklejania papy można przystąpić po całkowitym wyschnięciu asfaltowego środka gruntującego lub po utwardzeniu żywicznego środka gruntującego. Przyklejanie papy rozpoczyna się od zamontowania rolki papy w uchwytach palnika. Podczas klejenia powierzchnię arkusza papy podgrzewa się palnikiem gazowym do roztopienia asfaltu na spodniej stronie arkusza. Podczas pracy palnik przesuwa się, a rolka papy jest rozwijana i doklejana do podłoża. Do klejenia arkuszy należy stosować palniki gazowe, które umożliwiają nadtopienie papy jednocześnie na całej szerokości arkusza. Bardzo ważnym czynnikiem, decydującym o jakości wykonywanej izolacji jest dostarczenie odpowiedniej ilości energii cieplnej podczas nadtapiania arkusza. Roztopieniu powinna ulec cała warstwa asfaltu znajdująca się pod osnową. Asfalt ten powinien spływać z rolki na podłoże tworząc przed rolką warstwę płynnego asfaltu o szerokości około 8 do 10 cm. Rozwijana z rolki papa powinna „topić" się w roztopionym asfalcie i jednocześnie wyciskać nadmiar roztopionego asfaltu tak, aby przez cały czas przed rozwijaną rolką papy utrzymywała się warstewka płynnego asfaltu o podanej wyżej szerokości. Płynny asfalt powinien wypływać także na boki rolki na szerokości około 2 do 6 cm.

Gdy przyklejany arkusz się kończy, jego krawędź należy podtrzymać metalową „laską", nadtopić od spodu małym jednopłomieniowym palnikiem i dopiero wtedy położyć na podłoże.

Poszczególne arkusze papy łączy się ze sobą na zakład:

- poprzeczny (równolegle do długości arkusza papy) o szerokości 8 cm,
- podłużny (równoległe do szerokości arkusza papy) o szerokości 15 cm.

Styki podłużne sąsiadujących arkuszy należy przesunąć względem siebie o co najmniej 50 cm. Nie wolno dopuścić, aby w jednym miejscu nachodziły na siebie 4 arkusze papy. Gdy zachodzi konieczność przyklejenia w jednym miejscu 4 arkuszy, należy zawczasu wyciąć i usunąć naroże najniżej położonego arkusza papy.

5.7.3.Wykonywanie obróbek na krawędziach izolacji i przy urządzeniach odwadniających

Miejsca zakończeń i wywinięć izolacji na krawędziach obiektu oraz przy dylatacjach, miejscach przebić izolacji przez rury i słupy osadzone w płycie oraz miejsca osadzeń wpustów i sączków wymagają wykonania robót ze szczególną starannością. Krawędzie przyklejanej izolacji należy nadtapiać mocniej niż środkową część arkusza, a po przyklejeniu do podłoża izolację należy dodatkowo nagrzać palnikiem.

Bardzo dokładnie należy przykleić izolację do wewnętrznej powierzchni lejka sączka oraz do kołnierza wpustu, tak aby zapewnić szczelność całej powłoki. W tym celu przy wklejaniu izolacji w lejek sączka należy w niej wykonać nacięcia. Muszą być one wykonane wystarczająco gęsto i nie mogą być zbyt długie, aby uzyskać jednolitą wyklejoną płaszczyznę. Izolację należy przykleić bardzo dokładnie na styku betonu i krawędzi lejka/kołnierza wpustu. Przed przyklejeniem izolacji należy dokładnie oczyścić powierzchnię lejka sączka/kołnierza wpustu zabrudzonego w trakcie betonowania płyty mleczkiem cementowym. Należy sprawdzić czy wlot sączka/wpustu nie jest przykryty izolacją.

Wszystkie skrajne krawędzie izolacji powinny być wzmocnione przez naklejenie dodatkowego pasa izolacji szerokości 50 cm.

Dodatkową warstwę izolacji należy również ułożyć pod kapami chodnikowymi/gzymsowymi wraz z krawężnikami.

5.7.4.Wykonywanie styków izolacji na granicy etapowania robót

Zasada wykonywania styków arkuszy papy w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej powinna być stosowana we wszystkich tych przypadkach, gdy jest to możliwe ze względów wykonawczych i organizacyjnych. Mogą się jednak pojawić styki arkuszy wykonane odwrotnie, tj. takie, na których woda przepływa z arkusza naklejonego niżej na arkusz naklejony wyżej. Takie przypadki mogą mieć miejsce na granicach etapowania robót

izolacyjnych, np. gdy izolacja jest wykonywana najpierw w pasach pod chodnikami, a później na jezdni.

Jeżeli zachodzi konieczność etapowania robót, to krawędź arkusza papy na granicy etapu robót powinna zostać zawsze mocno przeklejona do podłoża. Pozostawienie nie doklejonej krawędzi arkusza papy, aby później wkleić pod nią inny arkusz i zachować „zasadę dachówki" jest poważnym błędem. Pod krawędzią takiego celowo nie doklejonego arkusza papy zbiera się wilgoć i pył, a często arkusz papy na granicy klejenia ulega uszkodzeniu. Prawidłowe wklejenie arkusza papy pod pozostawioną krawędź jest niewykonalne ze względu na zawilgocenia i zabrudzenia pozostawionej pachwiny oraz utrudniony dostęp palnika. W takim przypadku należy zrobić tzw. „styk odwrotny".

Arkusz papy na granicy etapu robót należy przykleić w całości do podłoża i pozostawić na czas przerwy w robotach. Po wznowieniu robót krawędź przyklejonego arkusza papy należy oczyścić ze wszystkich zanieczyszczeń na szerokości około 20 cm. Gdy zabrudzenia powierzchni są znaczne, należy podgrzać od góry krawędź przyklejonego arkusza do nadtopienia asfaltu od góry arkusza i ściąć metalową szpachelką zanieczyszczenia wraz z częścią masy asfaltowej, która znajduje się ponad osnową papy. Następnie oczyszczoną krawędź należy rozgrzać palnikiem do roztopienia asfaltu. Nowy arkusz należy przykleić na tak oczyszczoną krawędź.

5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacji. Przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach.

6.2.Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt 2 niniejszej specyfikacji;
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów;
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w załącznikach.

6.3.Badania w czasie robót

Kontrolę wykonania robót izolacyjnych powinien sprawdzić Wykonawca, który dokonuje oceny zgodności wyrobu zgodnie z systemem 4 wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041).

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacji właściwej.

6.3.1.Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pkt 5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w załączniku 4.

6.3.2.Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry, przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół. Wzorzec protokołu został zamieszczony w załącznikach 5 i 6.

6.3.3.Kontrola ułożenia papy zgrzewalnej

Podczas układania izolacji należy kontrolować:

- równość układania arkuszy i szerokość zakładów,
- wygląd zewnętrzny układanej izolacji – ocena wizualna: prawidłowo wykonana izolacja z papy zgrzewalnej powinna mieć jednolity wygląd i jednolitą barwę. Niedopuszczalne są przebarwienia, niedoklejenia, pęcherze, pęknięcia, fałdy i inne uszkodzenia;
- prawidłowość sklejenia krawędzi arkuszy – ocena wizualna: spod przyklejanego arkusza powinny być wypływy -masy asfaltowej na szerokości około 2 do 6 cm;
- stan przyklejenia izolacji do podłoża – ocena metodą opukiwania: metoda polega na delikatnym opukiwaniu powierzchni izolacji i poszukiwaniu miejsc, które dają głuchy dźwięk. W tych miejscach jest pusta przestrzeń pod izolacją, czyli izolacja jest niedoklejona do podłoża;

Po wykonaniu izolacji należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności izolacji do podłoża powinno być wykonywane na kilku losowo wybranych przez Inżyniera polach na obiekcie. Pole badawcze powinno mieć powierzchnię około 4 m^2. Na każdym polu badawczym należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m^2 należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 2000 m^2 izolowanej powierzchni.

Można stosować jedną z dwóch metod oceny przyczepności izolacji do podłoża:

- metoda odrywania paska: polega na oderwaniu paska izolacji o szerokości 5 cm i długości 15 cm od podłoża i ocenie stanu powierzchni zerwania. Papa powinna być zerwana w materiale (masie asfaltowej) poniżej osnowy. Powierzchnia zerwania nie powinna brudzić skóry. Na powierzchni zerwania nie powinno być drobnych pęcherzy,
- metoda „pull-off": polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej 50 mm, naklejonych na izolacji za pomocą kleju, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolację należy naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacji. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać je aparatem „pull-off" i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiaru. Pomiary należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +22°C, w cieniu. Średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 5.

Tablica 5. Minimalne wartości przyczepności izolacji z papy zgrzewalnej do podłoża w różnych temperaturach otoczenia

Lp.	Temperatura otoczenia, °C	Minimalna przyczepność izolacji do podłoża, MPa
1	6 – 10	0,7
2	10 – 14	0,6
3	14 – 18	0,5
4	18 – 22	0,4
5	22 – 26	0,3

Z ułożenia izolacji powinien zostać sporządzony protokół, np. wg wzorca zamieszczonego w zał. 7.

W trakcie robót izolacyjnych należy sukcesywnie wypełniać protokół pomiarów warunków klimatycznych wg wzorca zamieszczonego w załączniku 8.

6.3.4.Wady wykonanej izolacji i ich naprawa

Przed ułożeniem nawierzchni na izolacji należy przeprowadzić przegląd izolacji i jej odbiór. Jeżeli w czasie przeglądu zostaną stwierdzone uszkodzenia izolacji, to powinny one zostać naprawione.

Szczegółowy sposób naprawy powinien zostać określony przez projektanta (lub z nim uzgodniony).

Do najczęściej spotykanych wad izolacji należą:

- niedoklejenie arkuszy na krawędziach,
- pęcherze pod izolacją,
- uszkodzenia mechaniczne.

Jeżeli niedoklejenie arkuszy papy ogranicza się do zbyt małych wypływów asfaltu spod arkusza papy, naprawa powinna polegać na nadtopieniu styków arkuszy papy palnikiem od góry. Po lekkim wystygnięciu papy krawędź arkusza należy docisnąć do podłoża.

Pęcherze nie mogą być pozostawione w izolacji. Prawidłowa naprawa pęcherza polega na wycięciu prostokątnego kawałka izolacji wokół pęcherza i usunięciu go w całości. Papę należy odcinać od podłoża ostrym narzędziem. Jeżeli pod papą była woda, to podłoże należy wysuszyć. Podłoże, w miejscu po usuniętej izolacji, należy rozgrzać palnikiem do roztopienia pozostałego na podłożu asfaltu z papy oraz środka gruntującego. Na rozgrzane podłoże należy nakleić łatę z nowego materiału, sięgającą po 8 cm w każdym kierunku poza krawędź wycięcia.

Uszkodzenia mechaniczne powstają na skutek przecięcia izolacji ostrymi przedmiotami. Naprawę uszkodzeń mechanicznych wykonuje się podobnie jak w przypadku pęcherzy. Z podłoża należy usuwać jedynie oderwane fragmenty izolacji, a miejsce uszkodzenia należy przed przyklejeniem łaty nadtopić od góry palnikiem.

7.OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiarową jest wykonana i odebrana zgodnie z Kontraktem jednostka określona w Zasadniczym Przedmiarze Robót Stałych (ZPRS), opracowanym przez Wykonawcę na podstawie Szczególnych Warunków Kontraktu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1.Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2.Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe,
- ułożona izolacja właściwa.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady płatności robót podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”pkt.9.

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

9.2.Cena jednostki obmiarowej

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

- prace przygotowawcze;
- zakup i dostarczenie materiałów;
- oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu;
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową;
- zakłady, odpady i ubytki materiałowe;
- oczyszczenie miejsca pracy;
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń;
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1.Normy

- PN-B-04615. Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
- PN-EN 12311-1. Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu.
- PN-EN 1427. Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda pierścień i kula.
- PN-EN 12593. Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa.

- PN-EN 1767. Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni.
- PN-B-24620. Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- PN-C-04523. Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną.
- PN-EN ISO 2431. Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
- PN-C-89085.03. Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej).
- PN-C-89085.06. Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości.
- PN-C-81400. Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- PN-B-01814. Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.
- PN-EN 1542. Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań.
- Pomiar przyczepności przez odrywanie.

10.2.Inne dokumenty

- Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1. Badanie grubości arkusza.
- Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2. Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową papy.
- Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3. Badanie przesiąkliwości papy.
- Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4. Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu.
- Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5. Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off").
- Procedura IBDiM nr PB-TWm-24/97. Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych.
- Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7. Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez ścinanie.
- Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8. Badanie sedymentacji roztworów asfaltowych.
- Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9. Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy.
- Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10. Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego.
- Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000. Badanie lepkości.
- Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
- Określenie parametrów pap termozgrzewalnych przeznaczonych do wykonywania izolacji przeciwwodnych na mostowych obiektach autostradowych, IBDiM, Warszawa, 2000.
- Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ" w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041).
- DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

PROTOKOŁY WYKONANIA ROBÓT IZOLACYJNYCH

ZAŁĄCZNIK NR 1
Kontrakt nr …….....
Nazwa kontraktu…….
Umowa nr……
PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr …..
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
ASFALTOWEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO[1)]
Obiekt: …….
Element: ……...
Zakres robót: ……
Termin wykonania prac: ……..

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Stan opakowania[2)]:	
uszkodzone (szt.)	[ ]
nieuszkodzone (szt.)	[ ]
Wygląd zewnętrzny[2)]:	
barwa	
zawiesina	[ ] tak [ ] nie
osad	[ ] tak [ ] nie
zanieczyszczenia	[ ] tak [ ] nie
Konsystencja	
Inne	
Uwagi	

[1)] – należy wypełniać dla każdej partii materiałów
[2)] – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	……..

ZAŁĄCZNIK NR 2

Kontrakt nr ……..
Nazwa kontraktu …….
Umowa nr…….

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr …..
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
ŻYWICZNEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO[1)]

Obiekt: ……..
Element: ……...
Zakres robót: ……[m^2] rysunek załącznik nr: ……...
Termin wykonania prac: ……...

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Stan opakowania[2)]:	
uszkodzone (szt.)	[ ]
nieuszkodzone (szt.)	[ ]
Konsystencja	
Wtrącenia[2)]	[ ] tak [ ] nie
Kolor[2)]	
Inne	
Uwagi	

[1)] – należy wypełniać dla każdej partii materiałów
[2)] – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	……..

ZAŁĄCZNIK NR 3

Kontrakt nr …….
Nazwa kontraktu ……
Umowa nr……

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr …..
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
MATERIAŁÓW IZOLACJI ARKUSZOWYCH[1)]

Obiekt: ……..
Element: ……...
Zakres robót: ……[m^2] rysunek załącznik nr: ……...
Termin wykonania prac: ……..

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii	
Ilość materiału wbudowanego	
Numer dostawy	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Wygląd zewnętrzny[2)]:	
dziury	[ ] tak [ ] nie
załamania	[ ] tak [ ] nie
krawędzie	[ ] równe [ ] nierówne
stan rozłożenia posypki	[ ] równomierne [ ]nierównomierne
inne	
Sklejenie papy w rolce[2)]	[ ] tak [ ] nie

[1)] – należy wypełniać dla każdej partii materiałów
[2)] – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	……..

ZAŁĄCZNIK NR 4
Kontrakt nr …….
Nazwa kontraktu ……
Umowa nr……

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ….. DZIAŁKA Nr …..
PROTOKÓŁ KONTROLI
PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO
Obiekt: ……
Element: …….
Zakres robót: ……[m^2] rysunek załącznik nr: …….
Termin wykonania prac: ……

Sposób czyszczenia		
Wytrzymałość na odrywanie[1)] (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr ……. wartość średnia ……. wartość minimalna …… [ ] w normie [ ] poza normą	
Czystość podłoża[1)]	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
Gładkość podłoża[1)]	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
Szorstkość podłoża[1)] (mm)	wyniki zawiera załącznik nr ……. wartość średnia ……. wartość maksymalna …… [ ] w normie [ ] poza normą	
Równość podłoża[1)]	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
Wilgotność podłoża[1)]	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża	Data ……..	Godzina ……..
Inne *(w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)*		
Uwagi		
Jakość przygotowanego podłoża: [ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)		

[1)] – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data Wykonawca Inspektor Nadzoru

…….. …….. ……..

ZAŁĄCZNIK NR 5

Kontrakt nr ……
Nazwa kontraktu ……
Umowa nr……...

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ….. DZIAŁKA Nr …..
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO ŚRODKAMI ASFALTOWYMI

Obiekt: ……
Element: ……..
Zakres robót: ……[m^2] rysunek załącznik nr: …….
Termin wykonania prac: ……

Nazwa materiału	
Producent	
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny[1)]	
barwa czarna	[ ] tak [ ] nie
powierzchnia matowa	[ ] tak [ ] nie
Brudzenie skóry przy dotyku[1)]	[ ] tak [ ] nie
Inne np. przebarwienia, szkliste strefy	[ ] tak [ ] nie
Jakość zagruntowanego podłoża:	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

[1)] – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	……..

ZAŁĄCZNIK NR 6

Kontrakt nr …….
Nazwa kontraktu ……
Umowa nr……

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr …..
DZIAŁKA Nr …..
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO ŚRODKAMI ŻYWICZNYMI

Obiekt: …….
Element: ……...
Zakres robót: …….[m^2] rysunek załącznik nr: …….
Termin wykonania prac: …….

Nazwa materiału	
Producent	
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny[1)]	
powierzchnia lekko błyszcząca	[ ] tak [ ] nie
Brudzenie skóry przy dotyku[1)]	[ ] tak [ ] nie
Posypka piaskiem[1)]	
rozłożenie	[ ] równomierne [ ] nierównomierne
wklejenie	[ ] mocne [ ] słabe
Jakość zagruntowanego podłoża:	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

[1)] – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	……..

ZAŁĄCZNIK NR 7
Kontrakt nr …….
Nazwa kontraktu ……
Umowa nr……

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ….. DZIAŁKA Nr …..
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
WYKONANIA IZOLACJI ARKUSZOWYCH
Obiekt: …….
Element: ……..
Zakres robót: ……..[m^2] rysunek załącznik nr: ……
Termin wykonania prac: …….

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Przyczepność[1)] metodą pull-off [MPa]	wyniki wg załącznika nr …. wartość średnia ….. wartość minimalna ….. [ ] przy temp. 8°C [ ] przy temp. 22°C [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania
metodą odrywania paska	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny[1)]	
barwa	[ ] jednolita [ ] niejednolita
niedoklejenia	[ ] tak [ ] nie
pęcherze	[ ] tak [ ] nie
pęknięcia	[ ] tak [ ] nie
fałdy	[ ] tak [ ] nie
inne	
Szerokość zakładów wynosi[1)]	
poprzeczny (równolegle do długości arkusza) 8 cm	[ ] tak [ ] nie
podłużny (równolegle do szerokości arkusza) 15 cm	[ ] tak [ ] nie
Pomiar szerokości wypływu z zakładu[1)]	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania
Jakość nałożonej powłoki:	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

[1)] – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	……..

ZAŁĄCZNIK NR 8

Kontrakt nr ……
Nazwa kontraktu ……..
Umowa nr……..

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr …..
PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH[1)]

Obiekt: ……..
Element: ……...
Zakres robót: ……..[m^2] rysunek załącznik nr: …….
Termin wykonania prac: ……...

Nr działki (m^2)	Data i godzina	Silne promie-niowanie słoneczne	Zachmu-rzenie	Opad atmosfe-ryczny	Wilgotność względna [%]	Temp. powietrza [°C]	Temp. podłoża [°C]	Temp. punktu rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 załącznik nr[2)] ….								
1 załącznik nr[2)] ….								
1 załącznik nr[2)] ….								
Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody								

[1)] – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni
[2)] – załącznik nr …… zawiera szkic działki

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	……..

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

M-28.03.01 BALUSTRADY STALOWE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

1.WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem stalowych balustrad przy przepuście w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem montażu balustrad stalowych na drogowych obiektach inżynierskich.

1.4 Określenia podstawowe

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2.MATERIAŁY

2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2.Materiały do wykonania balustrady

Balustrada powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją projektową.

Materiał na kotwy do zamocowania balustrady – wg ST M.15.01.01.

2.3.Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe balustrad powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461. Elementy powinny być ocynkowane w wytwórni.

Dodatkowo elementy stalowe powinny być pokryte powłokami malarskimi stosowanymi na powierzchnie ocynkowane ogniowo, zgodnie z ST M.14.02.01.

2.4.Zaprawa niskoskurczowa

Do uszczelniania podstaw słupków oraz jako zalewkę do wypełnienia gniazd, w których osadzane będą słupki balustrad, należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na

budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę podano w tablicy 1.

Tablica1. Wymagania dotyczące zaprawy niskoskurczowej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-B-04500
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-B-04500
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	 MPa MPa	 ≥ 2,0 ≥ 1,5	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	‰	≤ 1,0	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	‰	≤ 0,3	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie	 % % %	 ≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporność	MPa	≥ 1,5	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3

2.5.Składowanie elementów balustrady

Elementy dłuższe balustrad mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie, z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe należy składować w pojemnikach handlowych producenta.

3.SPRZĘT

3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2.Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania i montażu balustrady Wykonawca powinien dysponować co najmniej sprzętem:

- spawarką,
- sprzętem do prostowania balustrady,
- wiertarką,
- sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego.

Sprzęt do montażu kotew – wg ST M.15.01.01.

4.TRANSPORT

4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2.Transport segmentów balustrady

Transport kotew – wg ST M.15.01.01.

Transport segmentów balustrady może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W warsztacie należy wykonać odcinki balustrady długości do 4,0 m. W czasie transportu należy zwracać uwagę, aby nie została uszkodzona powłoka antykorozyjna.

Podzestawy balustrady na czas transportu należy stężyć, np. za pomocą prętów Ø10 przyspawanych spoinami punktowymi. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

4.3.Transport i przechowywanie zaprawy niskoskurczowej

Zaprawę niskoskurczową w stanie suchym należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,
- trwałość,
- informację o proporcji składników,
- znak CE lub B, nr aprobaty technicznej lub odpowiedniej normy.

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1.Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Wykonawca na własny koszt wykona rysunki warsztatowe balustrad.

5.2.Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacja projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- montaż balustrady,
- roboty wykończeniowe.

5.3.Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót;
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót;

- oczyścić marki zabetonowane w płycie chodnikowej;
- wyprostować zwichrowane elementy balustrady.

5.4.Montaż balustrady

5.4.1.Mocowanie słupków balustrady do zakotwionych blach w płycie chodnika

Słupki balustrady zamocowane są za pomocą spoin do zabetonowanych blach z kotwami (marek).

Kotwy do mocowania balustrad należy mocować do zbrojenia płyty chodnikowej przed betonowaniem konstrukcji, zgodnie z ST M.15.01.01. Po spawaniu słupków i uzupełnieniu powłoki antykorozyjnej należy wypełnić wnęki zalewką z zaprawy niskoskurczowej.

Powierzchnię zalewki należy zabezpieczyć antykorozyjnie materiałem zastosowanym do ochrony górnej powierzchni zabudowy chodnikowej/schodów wg ST M.30.05.02.

5.4.2.Mocowanie słupków balustrady we wnękach z wypełnieniem zaprawą

Gniazda do zakotwienia balustrad należy ukształtować i zazbroić zgodnie z dokumentacją projektową. Słupki balustrad należy ustawiać we wnękach na zaprawie niskoskurczowej.

5.4.3.Mocowanie słupków balustrady do płyt chodnika za pomocą kotwi osadzonych w nawierconych otworach

Po nawierceniu otworów w płycie chodnika i osadzeniu w nich kotwi, należy przystąpić do montażu słupka, w taki sposób, aby jego podstawa była usytuowana w poziomie. Poziom podstawy słupka należy ustalić za pomocą nakrętek założonych na kotwie, umieszczonych pod i nad blachą podstawy słupka. Następnie pod podstawą słupka należy wykonać podlewkę z zaprawy niskoskurczowej.

W balustradach należy wykonać dylatacje zgodnie z dokumentacją projektową.

5.5.Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych, zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461, zostanie wykonane w wytwórni. W wytwórni powinna zostać wykonana warstwa gruntująca i międzywarstwa powłoki malarskiej. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania, należy usunąć powłokę cynku i powłokę malarską z obszaru spawania.

Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej, przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 □m więcej niż grubość pierwotnej powłoki cynkowej, a następnie należy uzupełnić ubytki powłok malarskich. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej i malarskiej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera. Następnie należy nałożyć warstwę nawierzchniową. Powłoki malarskie należy wykonać zgodnie z ST M.14.02.01.

5.6.Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2.Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji;
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone
  w pkt 2 lub przez Inżyniera;
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3.Kontrola jakości wykonania balustrady

Sprawdzeniu podlegają prostoliniowość i prawidłowość wykonania i zamocowania balustrady oraz prawidłowość wykonania ochrony antykorozyjnej.

Kontrola wykonania i lokalizacji kotew – wg ST M.15.01.01.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

a) zgodność wykonania balustrady z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość);

b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek montażu balustrad, które wynoszą:

- odchylenie słupka od pionu ±0,5 %,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka w planie ±0,5 cm,
- odchyłka odległości między słupkami ±1,0 cm,
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady 0,5 %.

Wykonanie ocynkowania ogniowego należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461.

Wykonanie powłok malarskich należy skontrolować wg ST M.14.02.01.

7.OBMIAR ROBÓT

7.1.Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2.Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest kg.

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1.Ogólne zasady odbioru robót

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

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności i przedstawić je do ponownego odbioru.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady płatności robót podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”pkt.9.

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

9.2.Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 kilogram (kg) konstrukcji balustrady, według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji;
- wytworzenie balustrad i kotew;
- przygotowanie marek w gzymsie kapy chodnikowej do połączenia ze słupkiem;
- montaż balustrady zgodny z geometrią obiektu;
- wyregulowanie dylatacji balustrady;
- zamocowanie słupków;
- zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich elementów balustrady;
- wykonanie badań kontrolnych;
- oczyszczenie terenu robót.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1.Normy

- PN-EN ISO 1461. Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową.
- PN-M-69433. Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości.
- PN-EN 10025-1. Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.
- PN-B-04500. Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

10.2.Inne dokumenty

- Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”.
- Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych.
- Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych.
- DM.00.00.00. Wymagania ogólne.
- M.12.01.02. Zbrojenie betonu.
- M.14.02.01. Pokrywanie konstrukcji stalowej powłokami malarskimi.

- M.15.01.01. Instalacja urządzeń obcych.
- M.30.05.02. Nawierzchnia chodnika z żywic syntetycznych.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

M-29.10.01. SCHODY NA SKARPIE

1.WSTĘP

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem schodów skarpowych , w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2.Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3.Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem
i odbiorem prefabrykowanych schodów skarpowych dla obsługi.

1.4.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

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

$$\mathbf{I_S} = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12, w gramach na centymetr sześcienny,

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481, w gramach na centymetr sześcienny.

Schody – konstrukcja budowlana umożliwiająca, za pomocą stopni, komunikacyjne powiązanie różnych poziomów w sposób dostosowany do warunków ruchu pieszego.

Bieg – wydzielona część schodów składająca się co najmniej z dwóch następujących po sobie stopni o jednakowych wysokościach i odpowiednich szerokościach użytkowych, stanowiących połączenie komunikacyjne dla dwóch różnych poziomów.

Stopień – zasadniczy element schodów, na którym wspiera się stopa przy pokonywaniu różnych poziomów.

Balustrada – pionowa przegroda o konstrukcji i wysokości zabezpieczającej przed upadkiem ze schodów, zakończona górną poręczą.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

2.MATERIAŁY

2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2.Materiały do wykonania schodów

2.2.1.Stopnie prefabrykowane

2.2.1.1. Beton i jego składniki

Stopnie prefabrykowane powinny być wykonane z betonu klasy C25/30, wg ST M.13.01.00. Beton powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	Klasa betonu	-	C 25/30	PN-EN 206-1
2	Nasiąkliwość	%	≤5,0	PN-EN-1097-6
3	penetracja wody pod ciśnieniem	-	W5	PN-EN 12390-8
4	Mrozoodporność	-	F100	PN-EN 206-1
5	Ścieralność na tarczy Boehmego	mm	≤3,5	PN-B-04111

2.2.1.2. Stal

Do zbrojenia stopni należy stosować stal wg ST M.12.01.02.

2.2.1.3. Elementy prefabrykowane stopni

Powierzchnie stopni powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni elementów żelbetowych nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi: 3 mm;
- szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży: liczba max. 3, długość max. 20 mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-B-10021.

Tolerancje wykonania prefabrykatów:

- grubość: ±3 mm,
- szerokość: ±3mm,
- długość: ±10mm.

W prefabrykatach stopni w wytwórni powinny zostać wykonane gniazda dla zamocowania balustrady. Każda partia elementów prefabrykowanych powinna mieć atest Wytwórcy, potwierdzający jakość produktu.

2.2.2.Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową powinny być wykonane z betonu klasy C25/30 wg ST M.13.01.00 i spełniać wymagania techniczne PN-EN 1340.

2.2.3.Materiały do wykonania podsypki i wypełnienia spoin

Na podsypkę należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 13242 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia G_F85), wody wg PN-EN 1008.

Do wypełniania spoin należy stosować zaprawę cementowo-piaskową 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 13139, wody wg PN-EN 1008.

2.2.4.Podwalina schodów

Materiał na ławę z oporem – beton klasy C12/15 wg ST M.13.02.01.

Na podsypkę należy stosować mieszankę cementowo-piaskową 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 13242 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia GF85), wody wg PN-EN 1008.

2.2.5.Balustrada

Balustrada powinna być wykonana z rur ze stali R35, wg PN-H-74219 lub równoważnej wg PN-EN 10025-2.

Elementy stalowe balustrad powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461. Słupki balustrad powinny być ocynkowane do 5 cm poniżej poziomu zakotwienia w betonie. Dodatkowo elementy stalowe powinny być pokryte powłokami malarskimi stosowanymi na powierzchnie ocynkowane ogniowo zgodnie z ST M.14.02.01.

3.SPRZĘT

3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2.Sprzęt do wykonania robót

Do zagęszczenia podsypki można stosować:

2. równiarki,
3. walce kołowe gładkie i żebrowane,
4. ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
5. wibratory samobieżne,
6. płyty ubijające,
7. ręczny sprzęt do wykonania wykopów pod fundamenty poręczy.

Sprzęt do wykonania robót betonowych wg ST M.13.01.00. Do układania stopni prefabrykowanych Wykonawca powinien dysponować żurawiem o odpowiednim udźwigu.

4.TRANSPORT

4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2.Transport materiałów

Elementy prefabrykowane mogą być transportowane po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Prefabrykaty betonowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek.

Transport mieszanki betonowej do wykonania fundamentów balustrady wg ST M.13.01.00, pkt.4.

Transport elementów balustrady dowolnym środkiem transportu, przy zabezpieczeniu przed uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej.

Transport kruszyw – kruszywa powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i zmieszaniem z innymi frakcjami.

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1.Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 5.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.2.Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

8. roboty przygotowawcze,
9. ułożenie podbudowy pod schody,
10. ułożenie stopni prefabrykowanych,
11. wykonanie obrzeża,
12. wykonanie balustrady,
13. roboty wykończeniowe.

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacja projektową.

5.3.Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

14. ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
15. określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4.Wykonanie koryta pod schody

Roboty należy rozpocząć od wykonania koryta pod ławę pod stopień podwalinowy. Dno koryta należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1{,}0$ wg Proctora. Wymiary koryta powinny być zgodne z dokumentacja projektową z tolerancją ±1 cm. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 3-metrową – prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm.

5.5.Ułożenie ławy pod schody

Ławę cementowo-piaskową rozściela się na podłożu przygotowanym, jak w pkt 5.4. Grubość ławy (podsypki) powinna wynosić po zagęszczeniu 10 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2.2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ±1 cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie układa się na uprzednio zwilżonym podłożu.

5.6.Wykonanie podwaliny pod stopnie

Ławę betonową należy układać w wykopie o wymiarach 60 x 50 cm. Podłoże wykopu powinno być zagęszczone zgodnie z pkt 5.4.

Ławy betonowe wykonuje się w szalowaniu. Szalunki z desek grub. 25 - 32 mm, powinny być wykonane pod ławę i opór. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami ST M.13.02.01, pkt 5.

Na wykonanej ławie betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową grub. 4 cm i ustawić pierwszy stopień prefabrykowany do wymaganych rzędnych wysokościowych.

Podsypka cementowo-piaskowa powinna mieć wytrzymałość po 7 dniach nie mniejszą niż 10 MPa, po 28 dniach nie mniejszą niż 14 MPa.

5.7.Ułożenie stopni prefabrykowanych

Stopnie prefabrykowane mogą być wykonane na budowie lub w wytwórni. W każdym przypadku powinny spełniać wymagania pkt 2.2.1. Stopnie należy układać na zwilżonej ławie cementowo-piaskowej lekko ubijając, zachowując ostrożność, aby nie uszkodzić ich powierzchni.

5.8.Wykonanie obrzeża

Obrzeża należy ustawiać w uprzednio wykonanym korycie, na podsypce (ławie) cementowo-piaskowej o grubości 10cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą. Szerokość spoin pomiędzy betonowymi elementami powinna wynosić od 3 do 5 mm. Po ułożeniu elementów betonowych, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Przed rozpoczęciem układania zaprawy elementy betonowe powinny być oczyszczone i dobrze zwilżone wodą. Zaprawa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z elementami betonowymi.

Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową powierzchnię obrzeży należy starannie oczyścić. W kilka godzin po wypełnieniu spoin należy pokryć wykonane obrzeże warstwą piasku o grubości od 3 do 4 cm, polać wodą i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7do 10 dni, po czym należy oczyścić z piasku.

5.9.Wykonanie balustrady

Słupki balustrady należy osadzać w elementach prefabrykowanych, w odpowiednio wykonanych gniazdach (w wytwórni), za pomocą modyfikowanej niskoskurczowej zaprawy.

Zabezpieczenie antykorozyjne, w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461, zostanie wykonane w Wytwórni. W wytwórni powinna zostać wykonana warstwa gruntująca i międzywarstwa powłoki malarskiej. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania, należy usunąć powłokę cynku i powłokę malarską z obszaru spawania.

Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 □m więcej niż grubość pierwotnej powłoki cynkowej, a następnie należy uzupełnić ubytki powłok malarskich. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej i malarskiej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera. Następnie należy nałożyć warstwę nawierzchniową. Powłoki malarskie należy wykonać zgodnie z ST M.14.02.01.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2.Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji;
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone
  w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3.Kontrola wykonania schodów

6.3.1.Kontrola materiałów

Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i aprobat technicznych na zgodność z pkt 2 niniejszej ST.

6.3.2.Sprawdzenie wykonania koryta i podsypki pod schody

Sprawdzenie wykonania koryta obejmuje:

- stopień zagęszczenia podłoża gruntowego w dnie koryta, określony wg BN-77/8931-12, nie powinien być mniejszy niż 1,0;
- wymiary koryta nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż ±1 cm;
- stopień zagęszczenia podsypki, określony wg BN-77/8931-12, nie powinien być mniejszy niż 1,0;
- grubość podsypki należy wykonać z tolerancją ±1 cm;
- równość powierzchni podsypki kontroluje się łatą 3-metrową; największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać 1 cm;
- dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku podsypki nie może przekraczać 0,5 %.

6.3.3.Sprawdzenie ułożenia stopni

Sprawdzenie ułożenia stopni obejmuje:

- konstrukcja ułożonych schodów nie powinna odbiegać od projektowanej linii o więcej niż 0,5%;
- rzędne wierzchu stopni (mierzone dla 3 stopni w każdym biegu) nie mogą różnić się od projektowanych o więcej niż 0,5 cm.

6.3.4.Sprawdzenie ułożenia obrzeży

Sprawdzenie ułożenia obrzeży betonowych obejmuje:

- odchylenie linii obrzeży w planie - max. 0,5%;
- odchylenie niwelety - max. 0,5%;
- równość górnej powierzchni obrzeży - tolerancja prześwitu pod łatą 3-metrową ±0,5 cm;
- dokładność wypełnienia spoin - spoiny powinny być wypełnione co najmniej na 3/4 grubości elementów; sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10 cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny; w tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny - powinna wynosić od 3 do 5 mm.

6.3.5.Sprawdzenie ochrony antykorozyjnej stalowych elementów balustrady

Wykonanie ocynkowania ogniowego elementów stalowych balustrady należy sprawdzić zgodnie z PN EN ISO 1461.

Wykonanie powłok malarskich należy skontrolować wg ST M.14.02.01.

6.3.6.Kontrola montażu balustrady

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:

- odchylenie słupka od pionu ±0,5%;
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi schodów ±0,5 cm;
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady 0,5%.

7.OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiarową jest wykonana i odebrana zgodnie z Kontraktem jednostka określona w Zasadniczym Przedmiarze Robót Stałych (ZPRS), opracowanym przez Wykonawcę na podstawie Szczególnych Warunków Kontraktu.

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1.Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2.Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,
- ułożenie ławy żwirowej,
- wykonanie fundamentów balustrady.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

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

9.2Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr bieżący [m] schodów, mierzonych po długości skarpy.

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

- prace przygotowawcze;
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów;

- wykonanie koryta pod podsypkę żwirową;
- wykonanie podsypki żwirowej;
- zabetonowanie stopnia podwalinowego oraz wykonanie poduszki betonowej;
- wykonanie fundamentów dla balustrady;
- wykonanie prefabrykowanych stopni;
- dowóz i montaż prefabrykowanych stopni;
- wykonanie i montaż obrzeży betonowych;
- ubytki i odpady materiałowe;
- oczyszczenie miejsca pracy;
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń;
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1.Normy

1.PN-EN 197-1. Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.

2.PN-EN 206-1. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

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-1097-6. Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości.

5.PN-EN 1339. Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.

6.PN-EN 1340. Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

7.PN-EN ISO 1461. Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.

8.PN-EN 12390-8. Badania betonu. Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.

9.PN-EN 12620. Kruszywa do betonu.

10.PN-EN 13139. Kruszywa do zaprawy.

11.PN-EN 13242. Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

12.PN-EN 10025-2. Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.

13.ISO/DIS 8502-7. Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów.

14.PN-B-04111. Materiały kamienne – oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.

15.PN-B-04481. Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

16.PN-B-10021. Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.

17.PN-H-74219. Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania.

18.BN-77/8931-12. Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.

10.2.Specyfikacje techniczne

1.DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

2.M.11.01.04. Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z zagęszczeniem.

3.M.13.01.00. Beton konstrukcyjny.

4.M.12.01.02. Zbrojenie betonu.

5.M.13.02.01. Beton klasy poniżej C 20/25 w deskowaniu.

6.M.14.02.01. Pokrywanie konstrukcji stalowej powłokami malarskimi.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)
M-29.15.01 UMACNIANIE SKARP NASYPÓW I DNA

1.WSTĘP

1.1.Przedmiot ST
Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp nasypów i dna przy przepuście, w ramach rozbudowy ul. Ślęzoujście we Wrocławiu na odcinku od ul. Potokowej do zabudowy.

1.2.Zakres stosowania ST
Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3.Zakres robót objętych ST
Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt 1.1.

1.4.Określenia podstawowe
Humusowanie – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy rośliny, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

Ziemia urodzajna – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

Spoina – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

Obrzeże – element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Płyta ażurowa – ekologiczna – prefabrykowana płyta otworowa, wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

Drobnowymiarowe elementy betonowe (kostki, płytki, itp.) – elementy nawierzchniowe różnych kształtów i wymiarów, zależnie od producenta (minimalna grubość 12 cm).

Geokrata – przestrzenny geosyntetyk złożony z obustronnie uszorstnionych taśm z PEHD, zgrzanych ze sobą za pomocą ultradźwięków.

Darniowanie – pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym.

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

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2.MATERIAŁY

2.1.Warunki ogólne stosowania materiałów
Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 2.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2.Materiały do wykonania umocnienia z prefabrykatów

2.2.1.Kostka kamienna

Kostka kamienna powinna być wykonan z granitu. Jej wymiary powinny mieć 20x20x15cm +/- 1 cm.

2.2.2.Beton w elementach betonowych do umocnienia

Beton w drobnowymiarowych elementach betonowych i płytach ażurowych powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla betonu w elementach prefabrykowanych betonowych

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	Klasa betonu	-	C25/30	PN-EN 12390-3
2	Nasiąkliwość	%	≤5,0	PN-88/B-06250
3	penetracja wody pod ciśnieniem	-	W6	PN-EN 12390-8
4	Mrozoodporność	-	F100	PN-88/B-06250
5	Ścieralność na tarczy Boehmego	Mm	≤3,5	PN-B-04111

Gotowe elementy betonowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2

Tablica 2. Wymagania dla prefabrykatów betonowych

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	Powierzchnia czysta, gładka, bez pęknięć, wgłębień, występów oraz raków i chropowatości; dopuszcza się występowanie pęcherzyków o głębokości ≤5,0 mm	Ocena wizualna, pomiar głębokościomierzem
2	Wymiary: tolerancje	Mm	Wymiary zgodne z Aprobatą Techniczną lub PN, tolerancje wymiarowe: 1±4	Pomiar taśmą stalową lub innym przyrządem z podziałką milimetrową

2.2.3.Obrzeże betonowe 8x30x100

Obrzeża betonowe o wymiarach 8x30x100 cm, gatunku 1-go powinny być wykonane z betonu klasy minimum C25/30 i spełniać wymagania podane w ST D.08.03.01.
Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać atest producenta.

2.2.4.Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w umocnieniu

Na podsypkę cementowo-piaskową pod umocnienie z elementów betonowych należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 13242 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia GF85), wody wg PN-EN 1008.
Do wypełniania spoin należy stosować zaprawę cementowo-piaskową 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 13139, wody wg PN-EN 1008.

2.3.Materiały do wykonania umocnienia geokratą

2.3.1.Geokrata

Geokrata powinna stanowić przestrzenny system złożony z obustronnie uszorstnionych taśm z PEHD, zgrzanych ze sobą za pomocą ultradźwięków. Materiał nie powinien ulegać biodegradacji i powinien być odporny na działanie promieni UV.
Zastosowana geokrata powinna być materiałem, który wzmacnia nasyp oraz umożliwia swobodny spływ i wsiąkanie wody.
Zastosowany materiał powinien być odporny na czynniki chemiczne i biologiczne, nie powinien wchłaniać wody. Powinien być nieszkodliwy dla środowiska naturalnego.
Wysokość geokraty: 20 cm. Grubość taśmy, z której produkowana jest geokrata, powinna wynosić od 1,4 do 2,0 mm.

Wymagania dotyczące materiału, z którego powinna być wykonano geokrata, podano w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla materiału geokrat

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Gęstość	g/cm^3	0k.0,95	PN-C-89035
2	Wytrzymałość na rozciąganie	kN/m^2	≥21000	PN-C-89034
3	Odporność na korozję naprężeniową	h	≥2000	PN-C-89049

Wytrzymałość połączeń taśm w geokracie na rozrywanie powinna wynosić co najmniej 4,2 kN wg PN-C-89034.

2.3.2.Humus

Do umocnienia skarp i stożków należy zastosować ziemię urodzajną zdjętą z pasa drogowego w ramach robót przygotowawczych.
Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych, być wilgotna oraz wolna od zanieczyszczeń obcych. Nie może być przerośnięta korzeniami i chwastami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.
Humus powinien spełniać wymagania:
a) optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta (d < 0,002 mm) 12 – 18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm) 20 – 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 – 70%,

b) zawartość azotu 50 – 100 mg/dm^3,
c) zawartość fosforu 40 – 80 mg/dm^3,
d) zawartość potasu 125 – 200 mg/dm^3,
e) zawartość magnezu 60 – 120 mg/ dm^3,
f) zawartość wapnia <2000 mg/ dm^3,
g) zawartość chloru <100 mg/ dm^3,
h) kwasowość pH 6,0 – 7,5,
i) zasolenie <1 g/dm^3.

Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Wysokość pryzm nie może przekraczać 3,0 m. Humus nie powinien być narażony na najeżdżanie przez pojazdy, poddany obciążeniu ani zagęszczaniu zarówno przed zdjęciem, jak i po złożeniu w pryzmy, powinien być chroniony przed zanieczyszczeniem. Zgromadzony w pryzmach humus nie może zawierać korzeni, kamieni i nieorganicznych materiałów. Wykonawca powinien chronić humus przez działaniem czynników atmosferycznych, aby nie dopuścić do jego degradacji. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.
Należy przewidzieć odchwaszczenie humusu przy zastosowaniu herbicydów.

2.3.3.Nasiona traw

Zaleca się stosowanie gotowej mieszanki traw, w zależności od lokalnych warunków (rodzaj gleby, stopień wilgotności), o składzie proponowanym przez producenta. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.
Do umocnienia skarp na macie przeciwerozyjnej zaleca się stosowanie mieszanki traw o składzie:

- Lolium perenne – życica trwała: 30 %
- Festuca rubra rubra – kostrzewa czerwona rozłogowa: 25 %
- Festuca arundinacea – kostrzewa trzcinowa: 20 %
- Festuca ovina – kostrzewa owcza: 10 %
- Poa pratensis – wiechlina łąkowa: 10 %
- Trifolium repens – koniczyna biała drobnolistna: 5 %

W przypadku braku możliwości zakupienia gotowej mieszanki traw o wyżej określonym składzie, należy wykonać mieszankę na zamówienie lub zakupić mieszankę o składzie najbardziej zbliżonym do zalecanego.

Skład mieszanki traw winien zostać zatwierdzony przez Inżyniera i Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni.

2.3.4.Nawozy mineralne
Zaleca się stosowanie nawozów wieloskładnikowych zawierających azot, fosfor i potas. Nawozy mineralne powinny być w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu [N.P.K.]) i udziałem procentowym składników. Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.
Ilość, termin oraz mieszanka nawozowa uzależnione są od zasobności zastosowanej ziemi urodzajnej i winny zostać zatwierdzone przez Inżyniera i Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni.

2.3.5.Kruszywo
Kruszywo do wypełnienia geokraty powinno spełniać wymagania odpowiedniej ST D.04.02.01.

2.3.6.Geowłóknina
Należy stosować geowłókninę igłowaną z włókien ciągłych zgrzewanych termicznie, z 100 % polipropylenu. Masa powierzchniowa geowłókniny powinna wynosić co najmniej 165 g/m^2.
Podstawowe wymagania dla geowłókniny:

- wytrzymałość na rozciąganie: ≥ 12 kN/m wg PN-EN ISO 10319;
- wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej: ≥ 60% wg PN-EN ISO 10319;
- siła przebicia stemplem – wartość średnia wg PN-EN ISO 12236: ≥ 1740 N.

2.3.7.Materiały do wykonania podwaliny pod umocnienie
Podwalinę pod umocnienie należy wykonać z betonu klasy C20/25 wg ST M.13.01.00.

2.3.8.Materiały do wykonania umocnienia poprzez darniowanie na płask
Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub pasma wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm. Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

3.SPRZĘT

3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

3.2.Sprzęt do wykonania umocnienia z elementów betonowych
Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki do wytwarzania zapraw i przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- równiarki,
- walce kołowe gładkie i żebrowane,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne.

Do zagęszczania umocnienia z prefabrykowanych elementów betonowych należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.
Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

3.3.Sprzęt do wykonania umocnienia geokratą z obsianiem i darniowanie na płask
Do wykonania robót stosuje się:

- sprzęt do pozyskania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsienicowej, koparki),
- równiarki,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- osprzęt do agrouprawy,
- wały kolczatki oraz wały gładkie,
- siewniki,
- kosiarki mechaniczne,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem oraz węże do podlewania,
- drobny sprzęt ręczny (np. łopaty, grabie, siekierki, młotki, taczki, drabiny, liny),

oraz inne sprzęty zaakceptowane przez Inżyniera.

3.4.Sprzęt do wykonania podwaliny pod umocnienie

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

–betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw;

–wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4.TRANSPORT

4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2.Transport materiałów do wykonania umocnienia

Betonowe elementy prefabrykowane mogą być przewożone na paletach – dowolnymi środkami transportowymi, po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 80% projektowej wytrzymałości. Elementy w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Jako środki transportu wewnątrzzakładowego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe. Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi elementy betonowe przed uszkodzeniem w czasie transportu. Pożądane jest, aby palety z elementami betonowymi były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do załadunku i rozładunku.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi, w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem i zanieczyszczeniem.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

4.3.Transport materiałów do wykonania umocnienia geokratą

Geokratę należy transportować zgodnie z wymaganiami producenta. Na czas transportu i składowania rolki geokraty powinny być zabezpieczone przed rozwinięciem. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania. Na każdym opakowaniu geokraty powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

–oznaczenie wyrobu,

–nazwę i adres producenta,

–datę produkcji,

–numer rolki,

–wymiary w rolce,

–masę rolki,

–masę powierzchniową,

–Numer Polskiej Normy lub aprobaty technicznej.

W czasie transportu należy chronić geowłókninę przed możliwością zawilgocenia, jak również przed działaniem promieni słonecznych. Geowłókninę należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należ zabezpieczyć rolki geowókniny przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

Transport ziemi urodzajnej może być wykonany dowolnymi środkami transportu wybranymi przez Wykonawcę. W trakcie załadunku materiałów Wykonawca powinien usunąć z ziemi urodzajnej zanieczyszczenia obce – korzenie, kamienie itp.

Nasiona traw i nawozy podczas transportu powinny być chronione przed zawilgoceniem, a nawozy dodatkowo przed zbryleniem.

4.4.Transport i składowanie materiałów do wykonania podwaliny umocnienia

Transport składników mieszanki betonowej i samej mieszanki wg ST M.13.01.00, pkt 4.

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1.Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją, Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.2.Umocnienie stożków i skarp prefabrykowanymi elementami betonowymi

5.2.1.Podłoże

Przed przystąpieniem do układania elementów betonowych należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu wg ST M.11.01.04. oraz równość powierzchni, na której będzie wykonywane umocnienie. Koryto pod umocnienie powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami i zagęszczone do $I_s \geq 0{,}97$ wg Proctora. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm.

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać ±2 cm.

5.2.2.Konstrukcja umocnienia

Podstawowe czynności przy wykonywaniu umocnienia obejmują:

- wykonanie obramowania umocnienia (z obrzeży),
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostek z ubiciem,
- przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
- pielęgnację umocnienia.

5.2.3.Obramowanie umocnienia

Obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania umocnienia z elementów betonowych.

Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu elementów, w celu ustalenia szerokości umocnienia i prawidłowej lokalizacji obrzeży.

Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii obrzeża. Wymiary wykopów pod umocnienie powinny odpowiadać wymiarom obrzeża w planie. Dno wykopu powinno być wyprofilowane i zagęszczone. W tak wykonanym wykopie ustawia się obrzeża o wymiarach 30x8x100 cm na podsypce (ławie) z piasku o grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 1 cm. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

5.2.4.Podsypka pod umocnienie z elementów betonowych

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 5 cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ±1 cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodno-cementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż R_7 = 10 MPa, R_{28} = 14 MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. 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. Całkowite ubicie umocnienia i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.2.5.Układanie umocnienia z betonowych drobnowymiarowych elementów i płyt otworowych

Warstwa umocnienia z elementów betonowych powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Zaleca się stosować elementy dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru elementu.

Elementy umocnienia układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia umocnienia powinna trwale wystawać od 3 mm do 10 mm powyżej powierzchni korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy obrzeżach można używać elementy 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 elementami ciętymi, przycinanymi na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą umocnienia na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem umocnienia na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia umocnienia ułożonego na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożone umocnienie na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką. Ubicie umocnienia należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Po ubiciu umocnienia wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na całe.

Szerokość spoin pomiędzy elementami betonowymi powinna wynosić od 3 do 5 mm.

Po ułożeniu elementów betonowych, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową.

Przed przystąpieniem do wypełniania spoin elementy betonowe powinny być oczyszczone i dobrze zwilżone wodą. Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową umocnienie należy starannie oczyścić. Należy zwracać uwagę, aby zaprawa nie dostała się do otworach w płytach otworowych.

Umocnienie na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15□C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) umocnienie należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

Otwory w płytach otworowych należy wypełnić humusem i obsiać trawą wg pkt 5.3.1.

5.3.Umocnienie geokratą z obsianiem

5.3.1.Ułożenie geokraty i wypełnienie humusem z nasionami traw

Przed przystąpieniem do wykonania umocnienia, należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu wg ST M.11.01.04 oraz równość powierzchni, na której będzie układana geokrata. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm.

Na przygotowanej powierzchni skarpy należy ułożyć warstwę ziemi urodzajnej o grubości 20 cm.

Przygotowana ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą, wymieszana z nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana. Humusowanie powinno być wykonane od górnej krawędzi

skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm. W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonać rowki poziome lub pod kątem od 30 do 45 o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Grunt wypełniający rowki kotwiące i rozłożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.
Geokratę należy układać sekcjami i mocować do podłoża zgodnie z zaleceniami Producenta. Wbudowanie geokraty może się odbyć, gdy temperatura otoczenia jest dodatnia, a podłoże nie jest zamarznięte. Następnie należy wypełnić ziemią urodzajną zmieszaną z nasionami traw strukturę geokraty z nadmiarem nie mniejszym niż 10 cm. Powierzchnia skarpy po wykonaniu obsiewu powinna być dogęszczona. W miarę zagęszczania należy uzupełniać wypełnienie tak, aby geokrata była okryta warstwą grubości nie mniejszej niż 3 cm.
Wysiew nasion najlepiej jest wykonywać od 1 maja do 15 września oraz przy sprzyjających warunkach klimatycznych lub w innych okresach zaakceptowanych przez Inżyniera. Siew powinien być wykonany w dni bezwietrzne.
Nasiona traw i roślin motylkowych należy wysiać równomiernie w ilości 4 kg na 100 m^2. W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

5.3.2.Pielęgnowanie powierzchni trawników w okresie gwarancyjnym

Pielęgnacja dotyczy powierzchni trawników wykonanych przez rozłożenie geokraty i obsianie trawą w okresie gwarancyjnym. Ustala się okres gwarancji – 1,5 roku, z odbiorem w miesiącu maju.
Zabiegi należy przeprowadzać w miarę potrzeb wynikających z konieczności utrzymania terenów zieleni.
Podstawowym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie, podlewanie, nawożenie i odchwaszczanie. W ramach pielęgnacji trawników należy:

- w okresie 6 - 12 tygodni od zakończenia robót miejsca, na których widoczny jest brak porostu trawy, wykonać ponowne obsiane;
- w przypadku żółknięcia traw po ich wzejściu, uzupełnić glebę składnikami pokarmowymi, poprzez nawożenie powierzchni nawozami mineralnymi;
- pierwsze koszenie przeprowadzić, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm;
- następne koszenia wykonywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała 15 cm;
- ostatnie przedzimowe koszenie trawników wykonać w pierwszej połowie października (około 1 miesiąca przed spodziewanym nastaniem mrozów);
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji wykonywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy – wysokość trawy po skoszeniu nie powinna przekraczać 5 cm;
- skoszoną trawę usuwać z powierzchni umocnionych;
- chwasty trwałe w pierwszym okresie usuwać ręcznie, środki chwastobójcze o selektywnym działaniu stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika;
- usuwać wszelkie nierówności, kępy, kretowiska;
- utrzymywać odpowiednią wilgotność gleby – przewidzieć, w zależności od warunków atmosferycznych, podlewanie trawników.

Wykonawca powinien zastosować wszelkie dostępne środki pielęgnacyjne, w celu zapewnienia stworzenia równomiernej i zwartej szaty roślinnej.
Trawniki wymagają nawożenia mineralnego – około 3 do 5 kg NPK na 100 m^2 w ciągu roku.
Mieszanki nawozów należy przygotować tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu;
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu;
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

Należy wykonać dosiewy uzupełniające dla trawników (jeden dosiew obowiązkowy), w przypadku braku wzrostów.

5.4.Umocnienie poprzez darniowanie na płask

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja oraz we wrześniu, a w razie konieczności w październiku. Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą ziemi urodzajnej.
W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.

5.5.Wykonanie podwaliny pod umocnienie

Roboty betoniarskie należy wykonać zgodnie z ST M.13.01.00, pkt 5.

6.KONTROLA JAKOŚCI

6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2.Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt 2 niniejszej specyfikacji;
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera;
- dokonać sprawdzenia cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych. Sprawdzenie kształtu i wymiarów płyt otworowych i elementów betonowych drobnowymiarowych wg odpowiedniej aprobaty technicznej.

Przed przystąpieniem do umocnienia skarp należy sprawdzić równość skarpy i stopień zagęszczenia, zgodnie z ST M.11.01.04.
Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3.Kontrola umocnienia drobnowymiarowymi elementami betonowymi i płytami otworowymi

6.4.Ustawienie obrzeża

Tolerancje dla ustawienia obrzeży:

- odchylenie linii obrzeży w planie max. 1%;
- odchylenie niwelety max. 1%;
- równość górnej powierzchni obrzeży – tolerancja prześwitu pod łatą 3-metrową ±1 cm;
- dokładność wypełnienia spoin – wymagane wypełnienie całkowite (sprawdzenie co 2 m).

6.5.Wykonanie podsypki

Grubość podsypki mierzona w 10 punktach dziennej działki roboczej nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż ±1 cm.

6.6.Wykonanie umocnienia z drobnowymiarowych elementów betonowych i płyt otworowych

Rzędne wysokościowe umocnienia mierzone co 1 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych nie powinny się różnić od projektowanych o +1 cm, -2 cm. Nierówności w profilu podłużnym mierzone łatą czterometrową nie powinny przekraczać 8 mm. Spadki umocnienia sprawdzone metodą niwelacji nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 0,3%. Szerokość umocnienia nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż ±2 cm.
Szerokość i głębokość wypełnienia spoin należy sprawdzać w 20 punktach działki roboczej przez oględziny i wykruszenie materiału na długości 10 cm – spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

6.7.Kontrola umocnienia geokratą

6.7.1.Kontrola wizualna geokraty i geowłókniny
Szerokość taśmy, z której jest wykonana geokrata, mierzona przymiarem z dokładnością 1 mm nie może się różnić więcej niż 3 mm. Tolerancja wymiarów sekcji nie może różnić się od deklarowanej przez Producenta o więcej niż 2 %. Sekcja geokraty rozłożona na płaskiej, poziomej powierzchni powinna mieć kształt prostopadłościanu. Górna powierzchnia powinna być płaska, bez widocznych sfalowań.
Geowłóknina powinna być bez dziur, rozdarć, zmarszczeń, sfałdowań o równomiernej strukturze rozłożenia włókien. Odchyłka szerokość pasma nie powinna przekraczać 2% wymiaru nominalnego.
Szerokość pasma należy określić przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1 cm, wykonany co 10 m rozwiniętej rolki geowłókniny.

6.7.2.Sprawdzenie przygotowania podłoża
Przed przystąpieniem do wykonania umocnienia należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu wg ST M.11.01.04 oraz równość powierzchni, na której będzie układana geokrata. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm. Rzędne podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ±2 cm.

6.7.3.Sprawdzenie ułożenia geowłókniny
Geowłóknina powinna być ułożona bez fałd, należy sprawdzić jej zakotwienie i wykonanie zakładów na zgodność z wymaganiami producenta

6.7.4.Sprawdzenie ułożenia geokraty
Należy sprawdzić przylegania geokraty do podłoża skarpy przed wprowadzeniem w jej strukturę żwiru.

6.7.5.Sprawdzenie wypełnienia geokraty humusem
Geokrata powinna być wypełniona z nadmiarem 3 cm, ziemia powinna być dobrze zagęszczona i uwałowana

6.7.6.Kontrola obsiania trawą
Kontrola obsiania trawą obejmuje sprawdzenie:

- daty ważności i świadectwa wartości siewnej mieszanki nasion traw, roślin i typ siedliska, dla którego przeznaczona jest geokrata;
- zgodności składu mieszanki traw z ustaleniami ST;
- gęstości zasiewu nasion;
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania;
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy;
- dosiewania nasion traw - w miarę potrzeb.
- Kontrola robót przy odbiorze powierzchni zaprawionych obejmuje sprawdzenie:
- prawidłowości gęstości trawy,
- obecności gatunków nie wysiewanych oraz chwastów.

Po wzejściu roślin łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych, nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m^2. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy

6.7.7.Sprawdzenie wypełnienia geokraty żwirem
Geokrata powinna być wypełniona z nadmiarem grubości 3 cm, kruszywo powinno być dobrze zagęszczone i uwałowane.

6.8.Kontrola wykonania podwaliny pod umocnienie
Kontrola robót betoniarskich wg ST M.13.01.00, pkt 6.
Tolerancja wymiarów podwaliny: ±1 cm dla szerokości i wysokości.

6.9.Kontrola wykonania darniowania na płask
Kontrola jak dla w pkt 6.4.

7.OBMIAR ROBÓT

7.1.Ogólne zasady obmiaru robót
Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiarową jest wykonana i odebrana zgodnie z Kontraktem jednostka określona w Zasadniczym Przedmiarze Robót Stałych (ZPRS), opracowanym przez Wykonawcę na podstawie Szczególnych Warunków Kontraktu.

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1.Ogólne zasady odbioru robót
Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2.Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego;
- ułożenie podsypki pod umocnienie z elementów betonowych;
- ułożenie geokraty;
- wykonanie podwaliny.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
Ogólne zasady płatności robót podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”pkt.9.
Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1.Normy
1.PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.

2.PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

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 1338. Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.

5.PN-EN 1340. Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

6.PN-B-10021. Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.

7.PN-EN 13139. Kruszywa do zaprawy.

8.PN-EN 13242. Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

9.PN-EN 13369. Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.

10.PN-C-89034. Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.

11.PN-C-89035. Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych.

12.PN-C-89049. Tworzywa sztuczne. Oznaczenie korozji naprężeniowej polietylenu w środowisku substancji powierzchniowo-czynnej.

PN-EN ISO 10319. Geotekstylia. Badanie wytrzymałości rozciąganie metodą szerokich próbek.

13.PN-EN ISO 12236. Geotekstylia i wyroby pokrewne. Statyczne badanie na przebicie CBR.

14.BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

10.2.Specyfikacje Techniczne

1.DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

2.D.08.03.01. Obrzeża betonowe.

3.M.11.01.04. Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z zagęszczeniem.

4.M.13.01.00. Beton konstrukcyjny.

5.M.13.02.01. Beton klasy poniżej C 20/25 w deskowaniu.