

SPIS TREŚCI:

D - 00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE – DOTYCZY WSZYSTKICH CZĘŚCI SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	6
1.	WSTĘP	6
2.	MATERIAŁY	8
3.	SPRZĘT	8
4.	TRANSPORT	8
5.	WYKONANIE ROBÓT	8
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	8
7.	OBMIAR ROBÓT	10
8.	ODBIÓR ROBÓT	10
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	11
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	11
D - 01.01.01	ODTWORZENIE (WYZNACZENIE) TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH	12
1.	WSTĘP	12
2.	MATERIAŁY	12
3.	SPRZĘT	12
4.	TRANSPORT	12
5.	WYKONANIE ROBÓT	12
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	13
7.	OBMIAR ROBÓT	13
8.	ODBIÓR ROBÓT	13
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	13
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	13
D - 01.02.04	ROZBIÓRKA ELEMENTÓW TOROWISKA TRAMWAJOWEGO I ULIC	14
1.	WSTĘP	14
2.	MATERIAŁY	14
3.	SPRZĘT	14
4.	TRANSPORT	14
5.	WYKONANIE ROBÓT	14
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	15
7.	OBMIAR ROBÓT	15
8.	ODBIÓR ROBÓT	15
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	15
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	15
D - 02.00.01	ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE	16
1.	WSTĘP	16
2.	MATERIAŁY (GRUNTY)	16
3.	SPRZĘT	18
4.	TRANSPORT	18
5.	WYKONANIE ROBÓT	18
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	19
7.	OBMIAR ROBÓT	19
8.	ODBIÓR ROBÓT	19
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	19
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	19
11.	OBMIAR ROBÓT	20
12.	ODBIÓR ROBÓT	20
13.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	20
14.	PRZEPISY ZWIĄZANE	20
D - 04.03.01	OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH	21
1.	WSTĘP	21
2.	MATERIAŁY	21
3.	SPRZĘT	21
4.	TRANSPORT	21
5.	WYKONANIE ROBÓT	22

6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	22
7.	OBMIAR ROBÓT	22
8.	ODBIÓR ROBÓT	22
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	22
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	22
D - 04.04.00	PODBUDOWA Z KRUSZYW. WYMAGANIA OGÓLNE	23
1.	WSTĘP	23
2.	MATERIAŁY	23
3.	SPRZĘT	24
4.	TRANSPORT	24
5.	WYKONANIE ROBÓT	24
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	25
7.	OBMIAR ROBÓT	26
8.	ODBIÓR ROBÓT	26
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	26
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	26
D-04.04.01	PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE	28
1.	WSTĘP	28
2.	MATERIAŁY	28
3.	SPRZĘT	28
4.	TRANSPORT	28
5.	WYKONANIE ROBÓT	28
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	28
7.	OBMIAR ROBÓT	28
8.	ODBIÓR ROBÓT	28
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	28
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	29
D - 04.07.01	PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO BA 0/25	30
1.	WSTĘP	30
2.	MATERIAŁY	30
3.	SPRZĘT	31
4.	TRANSPORT	31
5.	WYKONANIE ROBÓT	31
6.	KONTROLA ROBÓT	33
7.	OBMIAR ROBÓT	33
8.	ODBIÓR ROBÓT	34
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	34
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	34
D - 05.03.05	NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO	35
1.	WSTĘP	35
2.	MATERIAŁY	35
3.	SPRZĘT	36
4.	TRANSPORT	36
5.	WYKONANIE ROBÓT	37
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	41
7.	OBMIAR ROBÓT	42
8.	ODBIÓR ROBÓT	42
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	42
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	42
D - 05.03.11	FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO	44
1.	WSTĘP	44
2.	MATERIAŁY	44
3.	SPRZĘT	44
4.	TRANSPORT	44
5.	WYKONANIE ROBÓT	44
6.	KONTROLA ROBÓT	44

7.	OBMIAR ROBÓT	44
8.	ODBIÓR ROBÓT	44
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	44
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	44
D - 05.03.23A	NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ DLA DRÓG I ULIC LOKALNYCH.....	45
1.	WSTĘP	45
2.	MATERIAŁY	45
3.	SPRZĘT	45
4.	TRANSPORT	45
5.	WYKONANIE ROBÓT.....	45
6.	KONTROLA ROBÓT	46
7.	OBMIAR ROBÓT	46
8.	ODBIÓR ROBÓT	46
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	46
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	46
D - 08.01.01	KRAWĘŻNIKI BETONOWE	48
1.	WSTĘP	48
2.	MATERIAŁY	48
3.	SPRZĘT	48
4.	TRANSPORT	48
5.	WYKONANIE ROBÓT.....	48
6.	KONTROLA ROBÓT	49
7.	OBMIAR ROBÓT	49
8.	ODBIÓR ROBÓT	49
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	49
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	50
D - 8.03.01	BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE	51
1.	WSTĘP	51
2.	MATERIAŁY	51
3.	SPRZĘT	51
4.	TRANSPORT	51
5.	WYKONANIE ROBÓT.....	52
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	52
7.	OBMIAR ROBÓT	52
8.	ODBIÓR ROBÓT	52
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	52
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	52
D – 02.03.01	WZMOCNIENIE SŁABEGO PODŁOŻA POD NAWIERZCHNIĄ DRÓG.....	53
1.	WSTĘP	53
2.	MATERIAŁY	53
3.	SPRZĘT	53
4.	TRANSPORT	53
5.	WYKONANIE ROBÓT.....	54
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	54
7.	OBMIAR ROBÓT	55
8.	ODBIÓR ROBÓT	55
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	55
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	55
	ZAŁĄCZNIK NR 1 – WYMAGANIA DLA GEOWŁÓKNINY	56
	ZAŁĄCZNIK NR 2- WYMAGANIA DLA GEOSIATKI	56
	ZAŁĄCZNIK NR 3 – WYMAGANIA DLA GEOKOMPOZYTU ZBROJĄCEGO	56
D-10.04.01	NAWIERZCHNIA TORÓW TRAMWAJOWYCH.....	57
1.	WSTĘP	57
2.	MATERIAŁY	57
3.	SPRZĘT	58

4.	TRANSPORT	58
5.	WYKONANIE ROBÓT	58
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	59
7.	OBMIAR ROBÓT	60
8.	ODBIÓR ROBÓT	60
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	60
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	60
M. 15.03.07.A SPRĘŻYSTE - CIĄGŁE MOCOWANIE SZYN TRAMWAJOWYCH NA NAWIERZCHNI BETONOWEJ LUB NA NAWIERZCHNI IZOLACYJNEJ NA BAZIE ŻYWICY EPOKSYDOWEJ I POLIURETANU		
1.	WSTĘP	61
2.	MATERIAŁY	61
3.	SPRZĘT	61
4.	TRANSPORT	61
5.	WYKONANIE ROBÓT	61
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	62
7.	OBMIAR	62
M. 15.03.07. SPRĘŻYSTE - PUNKTOWE MOCOWANIE SZYN TRAMWAJOWYCH NA NAWIERZCHNI BETONOWEJ LUB NA NAWIERZCHNI IZOLACYJNEJ NA BAZIE ŻYWICY EPOKSYDOWEJ I POLIURETANU		
1.	WSTĘP	63
2.	MATERIAŁY	63
3.	SPRZĘT	63
4.	TRANSPORT	63
5.	WYKONANIE ROBÓT	63
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	64
7.	OBMIAR	64
M-13.01.00 PODBUDOWY BETONOWE W TORACH		
1.	WSTĘP	65
2.	MATERIAŁY	65
3.	SPRZĘT	67
4.	TRANSPORT	67
5.	WYKONANIE ROBÓT	67
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	69
7.	OBMIAR ROBÓT	72
8.	ODBIÓR ROBÓT	72
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	72
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	72
D. 03. 02 BUDOWA NAWIERZCHNI DRÓG Z PŁYT ŻELBETOWYCH		
1.	WSTĘP	74
2.	MATERIAŁY	74
3.	SPRZĘT	74
4.	TRANSPORT	74
5.	WYKONANIE ROBÓT	74
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	74
7.	OBMIAR ROBÓT	75
8.	ODBIÓR ROBÓT	75
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	75
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	75
D - 07.06.02 URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH		
1.	WSTĘP	76
2.	MATERIAŁY	76
3.	SPRZĘT	77
4.	TRANSPORT	77
5.	WYKONANIE ROBÓT	77
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	78
7.	OBMIAR ROBÓT	79
8.	ODBIÓR ROBÓT	79
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	79

10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	79
D - 09.03.02	ROBOTY ODWADNIAJĄCE - DRENAŻ	81
1.	WSTĘP	81
2.	MATERIAŁY	81
3.	SPRZĘT	82
4.	TRANSPORT	82
5.	WYKONANIE ROBÓT	83
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	83
7.	OBMIAR ROBÓT	83
8.	ODBIÓR ROBÓT	84
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	84
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	84

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

D - 00.00.00

WYMAGANIA OGÓLNE – dotyczy wszystkich części specyfikacji technicznych

1. WSTĘP

1.2. Przedmiot SSWIORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową torowiska tramwajowego w Chorzowie.

1.3. Zakres stosowania SSWIORB.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana, jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.4. Zakres robót objętych SSWIORB.

1.4.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują zagadnienia wyszczególnione w spisie treści.

1.4.2. Wszystkie przepisy, normy państwowe i instrukcje wymienione w SSWIORB będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

1.5. Oznaczenia, skróty, określenia podstawowe

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST - Specyfikacja Techniczna

SSWIORB - Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

PZJ - Program Zabezpieczenia Jakości

BHP, bhp - bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania robót budowlanych

1.5.1. Określenia podstawowe:

- 1) Budowla drogowa - obiekt budowlany niebędący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny drogowy, węzeł).
- 2) Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony
- 3) Długość mostu - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.
- 4) Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszystkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 5) Droga tymczasowa - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 6) Dziennik budowy - opatrzony pieczęcią Inwestora zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie realizacji zadania budowlanego, rejestrowanie dokonywanych odbiorów robót, przekazywanie poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Kierownikiem Projektu, Wykonawcą i Projektantem.
- 7) Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 8) Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 9) Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 10) Kierownik Projektu - instytucja pełnomocnego przedstawiciela Inwestora, którego uprawnienia i obowiązki w stosunkach z wykonawcą w procesie realizacji robót określono w kontrakcie.
- 11) Korona drogi - jezdnie z poboczeniami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnymi i pasami dzielącymi jezdnie.
- 12) Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 13) Kontrakt - zbiór dokumentów określających prawne, techniczne i ekonomiczne prawa i obowiązki Inwestora i Wykonawcy, zaakceptowane umową podpisaną przez obie strony.
- 14) Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 15) Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 16) Kosztorys ofertowy - wyceniony kompletny Przedmiar robót.
- 17) Krawężnik betonowy - prefabrykowana belka betonowa, ograniczająca jezdnię.
- 18) Księga obmiarów - dokument budowy z ponumerowanymi stronami, w którym dokonuje się okresowych wyliczeń i zestawień wykonanych robót w układzie asortymentowym zgodnie z kosztorysem. Wpisy w Księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Kierownika Projektu.
- 19) Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Inwestora, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów i robót.
- 20) Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowane przez Kierownika Projektu.
- 21) Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 22) Nawierzchnie - 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) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nawierzchni, podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
 - d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
 - e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji na-wierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
 - f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu, i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
 - g) Warstwa mrozochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkiem działania mrozu.
 - h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
 - i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 23) Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 24) Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 25) Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 26) Obrzeże chodnikowe - prefabrykowana belka betonowa stosowana przy budowie drogi i ulicy, jako element oddzielający jezdnię od chodnika lub poboczy.
- 27) Odpowiednia (bliższa) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 28) Pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia w nim drogi i urządzeń drogowych, a także urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 29) Plac budowy - teren przekazany czasowo wykonawcy przez Inwestora do wykonania zadania budowlanego.
- 30) Płyta chodnikowa - prefabrykowana bryła betonowa, przeznaczona do budowy wierzchniej warstwy chodników dla pieszych.

- 31) Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 32) Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 33) Podłoże ulepszone - warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszoną w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 34) Podsypka - warstwa wyrównawcza ułożona na podłożu mająca za zadanie wyrównanie różnic w wysokości obrzeża i nierówności podłoża. Określenie podane w niniejszej SSWIORB jest zgodne z obowiązującą normą BN-80/6775-03-00. "Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych" - wspólne wymagania.
- 35) Polecenia Kierownika Projektu - wszelkie polecenia przekazane wykonawcy przez Kierownika Projektu w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 36) Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 37) Przedmiar robót - część składowa dokumentacji projektowej zawierająca szczegółowe wyliczenia przewidzianych do wykonania robót.
- 38) Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 39) Przepust- obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służącej do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- 40) Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- 41) Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 42) Przyczółek- skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.
- 43) Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 44) Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (łożyskami, przęsła mostowego).
- 45) Rysunki - graficzna część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 46) Szerokość całkowita obiektu - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju nosącego.
- 47) Szerokość użytkowa obiektu - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.
- 48) Tunel - obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 49) Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - zbiór obowiązujących wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania robót, ich kontroli oraz zasady odbiorów i podstawy płatności opracowanych dla realizacji konkretnego zadania budowlanego lub jego elementu stanowiąca integralną część kontraktu.
- 50) Sprzęt - wszystkie maszyny, środki transportu i drobny sprzęt z urządzeniami do konserwacji i obsługi potrzebne do prawidłowego prowadzenia budowy.
- 51) Wykonawca - osoba prawna lub fizyczna, której ofertę na wykonanie zadania budowlanego lub robót na warunkach określonych w kontrakcie Inwestor przyjął, albo legalni następcy prawni tej osoby.
- 52) Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowych lub jej elementu.
- 53) Konstrukcja nawierzchni torowej – układ warstw nawierzchni torowej wraz ze sposobem ich połączenia.
- 54) Krzyżownica – część rozjazdu umożliwiająca swobodne przejście w jednym poziomie kół pojazdu szynowego przez miejsce krzyżowania się toków szyn.
- 55) Masa podlewowa – masa służąca do wypełnienia przestrzeni pod stopką szyny rowkowej.
- 56) Masa zalewowa - masa służąca do wypełniania szczelin między płytami torowymi lub między szyną rowkową a nawierzchnią drogową.
- 57) Niweleta toru – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi toru.
- 58) Nawierzchnia torowa – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów szynowych i kołowych na podłoże gruntowe i zapewniające dogodne warunki dla ruchu.
- 59) Odwodnienie toru – urządzenie umożliwiające odprowadzenie wód opadowych spływających po torach.
- 60) Podkłady – strunobetonowe lub drewniane elementy ułożone prostopadle do osi toru, mające za zadanie przenoszenie na podsypkę nacisków od kół taboru, przekazywanych przez szyny.
- 61) Połączenia elektryczne międzytokowe – połączenia szyn w jednym przekroju przy pomocy kabla miedzianego, celem zapewnienia właściwego przepływu prądów powrotnych.
- 62) Promień łuku toru – promień koła poziomego opisanego na punktach załomu osi toru.
- 63) Rozjazd – urządzenie umożliwiające przejazd taboru tramwajowego z jednego toru na drugi.
- 64) Rozjazd jednotorowy pojedynczy – rozjazd, w którym od jednego toru odgałęzia się jeden inny tor; składa się z jednej zwrotnicy i jednej krzyżownicy.
- 65) Rozjazd jednotorowy podwójny - rozjazd, w którym od jednego toru odgałęziają się dwa inne tory; składa się z dwóch zwrotnic i trzech krzyżownic.
- 66) Rozjazd dwutorowy pojedynczy niepełny – rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęzia się jeden inny tor; składa się z jednej zwrotnicy i pięciu krzyżownic.
- 67) Rozjazd dwutorowy pojedynczy - rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęziają się dwa inne tory; składa się z dwóch zwrotnic i sześciu krzyżownic.
- 68) Rozjazd dwutorowy podwójny - rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęziają się cztery inne tory; składa się z czterech zwrotnic i osiemnastu krzyżownic.
- 69) Skrzyżowanie torów – przecięcie się dwóch torów w jednym poziomie, bez możliwości przejazdu z jednego toru na drugi tor.
- 70) Styk przedgigicowy – miejsce stanowiące połączenie toru z rozjazdem od strony zwrotnicy.
- 71) Szyna – stalowy element walcowany, składający się z główki, szyjki i stopki, którego zadaniem jest kierowanie kół taboru oraz przejmowanie nacisków kół i przekazywanie ich na podkłady.
- 72) Szyna rowkowa – odmiana szyny powstała przez ukształtowanie główki w postaci litery U, ma zastosowanie w konstrukcji toru wbudowanej w jezdnię.
- 73) Szyna przejściowa – element szynowy służący do połączenia dwóch różnych rodzajów szyn.
- 74) Szyny łączące – elementy szynowe rozjazdu łączące ze sobą zwrotnice z krzyżownicami oraz krzyżownice.
- 75) Toki szynowe – połączone ze sobą pojedyncze szyny stanowią tory szynowe: tok prawy i lewy patrząc w kierunku ruchu po torze.
- 76) Tor – Podstawowy element drogi tramwajowej, służący bezpośrednio do prowadzenia po nim pojazdów szynowych; składa się z dwóch równoległych szyn ułożonych w ustalonej wzajemnej odległości i przytwierdzonych do podpór.
- 77) Wypełnienie pasa torowego – wypełnienie przestrzeni między szynami stanowiące nawierzchnię dla pojazdów kołowych.
- 78) Zwrotnica – część rozjazdu, która umożliwia przejazd pojazdu szynowego z toru zasadniczego na tor zwrotny.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową SSWIORB i poleceniami Kierownika Projektu.

1.6.1. Przekazanie placu budowy i dokumentacji.

Inwestor przekazuje Wykonawcy plac budowy w całości lub w takich fragmentach, które są niezbędne do realizacji zadania zgodnie z przyjętym programem realizacji.

1.6.2. Kierownik Projektu, jako pełnomocnik Inwestora przekazuje Wykonawcy w dwóch egzemplarzach:

- dokumentację projektową
- plan uzbrojenia terenu objętego realizacją zadania
- dokumentację geodezyjną zawierającą punkty i poziomy odniesienia (punkty osnowy poligonowej i repery robocze) oraz punkty i poziomy projektowanej budowli drogowej i jej elementów składowych niezbędnych do wyznaczenia osi budowli, niwelety i wszystkich innych jej elementów.

1.6.3. Obowiązki Wykonawcy.

1.6.3.1. Wykonawca jest zobowiązany do precyzyjnego wyznaczenia budowli i wszystkich jej elementów w planie i w przekrojach na wszystkich etapach robót oraz chronić przejęte punkty i poziomy odniesienia.

1.6.3.2. Wykonawca opracowuje i przekłada do akceptacji Kierownikowi Projektu:

- kompleksowy program realizacji robót.
- program zapewnienia jakości (PZJ).

1.6.3.3. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za utrzymanie placu budowy w zadawalającym stanie i porządku od momentu przejęcia do czasu odbioru końcowego.

W miarę postępu robót plac budowy i jego otoczenie powinno być uprzątnię z nadmiaru materiałów, konstrukcji, zbędnego sprzętu i zanieczyszczeń.

1.6.3.4. Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawia Kierownikowi Projektu uzgodniony projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. Zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu, dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego i osób zatrudnionych na terenie budowy, Wykonawca instaluje tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: ogrodzenia, zapory, znaki, światła ostrzegawcze, sygnały oraz zapewni ich obsługę.

1.6.3.5. Wykonawca przestrzegać będzie zasady ochrony środowiska na placu budowy i poza jego obrębem.**1.6.3.6. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca ma obowiązek podjąć niezbędne kroki w celu zabezpieczenia instalacji i urządzeń podziemnych i nadziemnych przed ich uszkodzeniem.****1.6.3.7. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za opiekę nad wykonywanymi robotami, przygotowanymi do budowy materiałami oraz zgromadzonym na placu budowy sprzętem w okresie od przejęcia placu budowy do odbioru końcowego robót.****1.6.3.8. Wykonawca zobowiązany jest do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej.****2. MATERIAŁY**

Wszystkie użyte do wykonania robót materiały i grunty powinny być zgodne z dokumentacją projektową, wymaganiami określonymi w SSWIORB i opracowanym przez Wykonawcę programem zapewnienia jakości (PZJ) zaakceptowanym przez Kierownika Projektu.

2.1. Materiały muszą pochodzić ze źródeł zaakceptowanych przez Kierownika Projektu. Jeżeli materiały z tego samego źródła są różnej jakości, to należy zmienić źródło.**2.1.1. Jeżeli Wykonawca zdecyduje się na użycie materiałów miejscowych to jest zobowiązany:**

- zdobyć prawo eksploatacji źródła
- określić jakość i ilość materiałów z tego źródła
- określić ilość i typy sprzętu oraz technologię eksploatacji źródła i przeróbki surowców
- spełnić wymogi ochrony środowiska podczas eksploatacji źródła i przeróbki surowców
- zrehabilitować teren eksploatacji źródła po zakończeniu poboru materiałów.
- Kierownik Projektu ma prawo inspekcji eksploatacji źródła i kontroli materiałów pochodzących ze źródła.

1.1. Kierownik Projektu może dopuścić do użycia materiały posiadające atest stwierdzający ich pełną zgodność z SSWIORB przed wykonaniem badań jakości.

Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność właściwości z wymaganiami SSWIORB, to takie materiały zostaną odrzucone.

1.2. Wykonawca jest zobowiązany do składania i przechowywania materiałów w sposób zapewniający ich jakość i przydatność do robót.**3. SPRZĘT**

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem gwarantującym jakość robót określoną w dokumentacji projektowej i SSWIORB.

Dobór sprzętu Wykonawca przedstawia w PZJ do akceptacji Kierownikowi Projektu.

4. TRANSPORT

Dobór środków transportu Wykonawca przedstawia w PZJ do akceptacji Kierownikowi Projektu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wszystkie roboty objęte dokumentami przetargowymi powinny być zgodne z dokumentacją projektową, wymaganiami SSWIORB dla poszczególnych rodzajów robót wyszczególnionych w Przedmiarze robót i z poleceniami Kierownika Projektu.

5.1. Zasady wykonania robót określają SSWIORB asortymentowe.**5.2. W czasie realizacji kontraktu Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia, przechowywania i zabezpieczenia następujących dokumentów budowy:**

- dziennika budowy,
- księgi obmiarów,
- dokumentów badań i oznaczeń laboratoryjnych,
- atestów jakościowych wbudowanych elementów konstrukcyjnych,
- dokumentów pomiarów geodezyjnych.
- protokołów obmiaru robót.

Pomiary i wyniki badań muszą być prowadzone na odpowiednich formularzach i podpisane przez Wykonawcę i Kierownika Projektu.

5.3. Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub za zgodą Kierownika Projektu zlecić nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium.**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.4. Za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami SSWIORB odpowiedzialny jest Wykonawca robót.****6.5. Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do akceptacji Kierownika Projektu Program Zapewnienia Jakości (PZJ), w którym podaje sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z projektem, SSWIORB, oraz poleceń Kierownika Projektu.**

Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać:

a) Część opisową:

- opis organizacji wykonania robót, w tym: terminy, sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- zasady BHP,
- wykaz zespołów roboczych, opis ich kwalifikacji i przygotowania praktycznego,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system proponowanej kontroli jakości wykonywanych robót,
- sposób 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 Kierownikowi Projektu,

b) Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz środków transportu (rodzaje i ilości) oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z podaniem ich parametrów technicznych oraz opisem wyposażenia w mechanizmy do sterowania i urządzenia kontrolno-pomiarowych,
- 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 nieodpowiadającymi wymaganiom.

6.6. Zasada 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.

Do obowiązków Wykonawcy należy:

- wyegzekwowanie od producenta (dostawcy) materiałów odpowiedniej jakości.
- przestrzeganie takich warunków transportu i przechowywania materiałów, które zagwarantują zachowanie ich jakości i przydatności do planowanych robót.
- określenie i uzgodnienie takich warunków dostaw (wielkości i częstotliwości), aby mógł być zapewniony rytm produkcji.
- prowadzenie systematycznej kontroli jakości otrzymywanych materiałów.
- zgromadzenie na stanowiskach przed rozpoczęciem robót takiej ilości materiałów dla danego asortymentu robót, aby można było opracować recepty mieszanek na reprezentowanych próbkach tych materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie. Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w SSWIORB i opracowanym PZJ. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (np. badania zgromadzonych materiałów) poprzez etapy budowy (produkcję i wbudowanie mieszanek, aż do badań końcowych, jakoś wykonanej nawierzchni). Koszty badań kontrolnych jakości ponosi Wykonawca.

6.7. 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.

Kierownik Projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Kierownika Projektu. Probki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Kierownika Projektu będą odpowiednio opisane i oznakowane w sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

6.8. Badania i pomiary.

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

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

6.9. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Kierownikowi Projektu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w PZJ. Wyniki badań będą przekazywane Kierownikowi Projektu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych przez niego zaaprobowanych.

6.10. Badania prowadzone przez Kierownika Projektu.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, kierownik Projektu uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka pomoc na tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Kierownik Projektu, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SSWIORB na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Kierownik Projektu może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Kierownik Projektu poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją Projektową i SSWIORB. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.11. Certyfikaty i deklaracje.

Kierownik Projektu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

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

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę kierownikowi Projektu. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.12. Dokumenty budowy

1. Dziennik Budowy - jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami 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 Kierownika Projektu.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Kierownika Projektu programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Kierownika Projektu,
- data 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 technicznej,

- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przy 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 Kierownikowi Projektu do ustosunkowania się. Decyzje Kierownika Projektu wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.
- Wpis projektanta do Dziennika Budowy obowiązuje Kierownika Projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.
2. Rejestr Obmiarów - stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do Rejestru Obmiarów.
 3. Dokumenty laboratoryjne - dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Kierownika Projektu.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 1 ÷ 3 następujące dokumenty:

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

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

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją projektową i SSWIORB, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiar robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Kierownika Projektu o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości podanych w Przedmiarze robót lub gdzie indziej w SSWIORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Kierownika Projektu na piśmie.

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

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych robót niewykazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem robót zaakceptowanych przez Kierownika Projektu na piśmie. Zwiększona ilość robót w stosunku do dokumentacji projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Kierownika Projektu nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.

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

Jeśli SSWIORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Powierzchnie mierzone i wyliczone będą w m².

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

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

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

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

7.4. Wagi i zasady ważenia.

Wykonawca wskaże dostępne, zalegalizowane urządzenia wagowe zapewniające Kierownikowi Projektu bieżącą kontrolę wymagań SSWIORB. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm.

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 nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

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

8. ODBIÓR ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich SSWIORB, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

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

8.1. 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 zanikają lub ulegają 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 Kierownik Projektu.

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

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

8.2. Odbiór częściowy.

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

8.3. Odbiór ostateczny robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Kierownika Projektu.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Kierownika Projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.1.

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

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

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

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

8.3.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego.

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Projektu.
2. SSWIORB (podstawowe z projektu i ew. uzupełniające lub zamiennie)
3. Receptury i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z SSWIORB i ew. PZJ.
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SSWIORB i ew. PZJ.
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SSWIORB i PZJ.
8. Rysunki (dokumentację) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia, wodociągowej itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
10. Kopie mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.4. Odbiór pogwarancyjny.

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad podanych w pkt. 8.3.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne.

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

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w SSWIORB i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- Robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- Wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycją w Kosztorysie Ofertowym, jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

9.2. Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej D 00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej D 00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w Przedmiarze robót i powinien być uwzględniony w cenie kontraktowej.

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.

Koszty wykonania Organizacji Ruchu na czas budowy ponosi wykonawca. Po stronie Wykonawcy leży również spełnienie roszczeń osób i podmiotów, które w związku z wprowadzeniem Organizacji Ruchu na czas budowy i prowadzeniem robót doznają jakiegokolwiek uszczerbku.

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- b) Opłaty / dzierżawy terenu.
- c) Odszkodowania związane z wydłużeniem tras pojazdów komunikacji zbiorowej.
- d) Przygotowanie terenu.

Koszt utrzymania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) Oczyszczenie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł.
- b) Utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- c) Zimowe utrzymanie w odpowiednim standardzie.

Koszt likwidacji objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

1. Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania.
2. Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 z 25.08.1994r., poz. 414).
- Rozporządzenie MGPIB z 19.12.1994 (Dz. U. Nr 10).
- Rozporządzenie MGPIB z 21.02.1995r., (Dz. U. Nr 25, poz. 133 z dnia 13 marca 1995r).
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).

D - 01.01.01

ODTWORZENIE (WYZNACZENIE) TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot SSWIORB.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odtworzenia (wyznaczenia) trasy i punktów wysokościowych związanych z przebudową torowiska tramwajowego w Chorzowie.

1.2. Zakres stosowania SSWIORB.

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

1.3. Zakres robót objętych SSWIORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p.1.1 związanych z odtworzeniem i wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych oraz obsługę geodezyjną realizacji zadania.

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

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SSWIORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.4.2. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową SSWIORB i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SSWIORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY**2.1. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu wyznaczenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych wg zasad niniejszej SSWIORB są:**

- pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym o średnicy 0,15 - 0,20m i długości 1,5 - 1,7m,
- trzpień stalowy,
- słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,5m,
- paliki drewniane o długości 0,30m i średnicy 0,05 - 0,08m.

Wszystkie elementy używane do stabilizacji punktów powinny mieć długość dostosowaną do aktualnie panujących warunków atmosferycznych i powinny pozwolić na stabilizację punktów w sposób określony w niniejszej SSWIORB. Ewentualna wymiana punktów z powodu ich zniszczenia lub warunków atmosferycznych nie może powodować roszczeń Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

Do stabilizacji punktów wysokościowych - reperów roboczych (kiedy zajdzie potrzeba ich odtworzenia lub zagęszczenia), należy użyć słupków betonowych.

Jako repery robocze można wykorzystywać punkty stałe na stabilnych budowach wzdłuż trasy.

Do wyznaczenia przekrojów poprzecznych można używać palików drewnianych lub rurek albo prętów stalowych. do wykonania opisów i oznaczeń punktów można używać farby chloro-kauczukowej w dowolnym kolorze oprócz białego.

3. SPRZĘT**3.1. Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w SSWIORB D-00.00.00 "Wymagania Ogólne", p.3.****3.2. Do wyznaczania trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:**

- teodolity lub tachimetry
- niwelatory
- dalmierz
- tyczki, łąty, taśmy stalowe i ruletki,
- sprzęt GPS

Wszystkie używane do robót instrumenty geodezyjne powinny być zrektyfikowane oraz posiadać wymagane przepisami szczególnymi świadectwa legalizacji.

Dokładność instrumentów powinna zapewnić wykonanie robót z założoną w niniejszej SSWIORB dokładnością.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dla transportu podano w SSWIORB D-00.00.00. "Wymagania Ogólne".

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonania robót. - podano w SSWIORB D-00.00.00. "Wymagania Ogólne".**

Prace pomiarowe należy wykonać zgodnie z p. 1.3. oraz Instrukcjami GUGiK wymienionych w p. 10 niniejszej SSWIORB. Zamawiający ma obowiązek przekazać Wykonawcy "Materiały geodezyjne" (zawarte w dokumentacji projektowej) potrzebne do wykonania robót wymienionych w p. 1.1.

Roboty obejmują wykonanie:

- a) odtworzenie dla potrzeb przedmiotowej dokumentacji projektowej:
 - punktów osi trasy,
 - punktów wyznaczających mierzone przekroje poprzeczne,
 - reperów roboczych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami, w tym początków i końców krzywych przejściowych i łuków kołowych,
- c) wyznaczenia przekrojów poprzecznych z wytyczeniem dodatkowych przekrojów według potrzeb,
- d) stabilizacji punktów w sposób chroniący je przed zniszczeniem,
- e) pomiaru XYZ wszystkich wyznaczonych punktów,
- f) w razie potrzeby odtworzenie i ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego,
- g) utrzymywanie zastabilizowanych punktów w niezbędnym zakresie,
- h) aktualizacja zasobu mapowego w zakresie wynikającym z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz szczególnych ustaleń innych SSWIORB,
- i) wykonanie, stabilizacja i aktualizacja osnowy pomiarowej oraz aktualizacja i odtworzenie osnowy państwowej, zgodnie z zasadami określonymi w niniejszej SSWIORB.

Obowiązujący układ odniesienia dla wysokości - Układ Kronsztad 65.

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych.

Prace pomiarowe powinny być wykonywane zgodnie z Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać 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 Kierownika Projektu o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Kierownika Projektu. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji Kierownika Projektu. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Kierownika Projektu.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Kierownika Projektu. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne

do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązku Wykonawcy.

5.3. Osnowa realizacyjna.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca ma obowiązek wyznaczyć i zastabilizować osnowę pomiarową. Rozmieszczenie punktów osnowy oraz punktów wysokościowych powinno być takie, aby każdy punkt zlokalizowany w obrębie robót był namierzalny co najmniej z dwóch punktów osnowy poziomej oraz co najmniej jednego punktu osnowy pionowej, z założoną dokładnością. Ponadto przy każdym realizowanym obiekcie inżynierskim powinny być zastabilizowane co najmniej dwa dodatkowe punkty osnowy poziomej i co najmniej jeden punkt osnowy pionowej, niezależnie od punktów o których mowa powyżej.

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 budowach wzdłuż trasy drogowej, o ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowanych przez Kierownika Projektu. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej. Dokładność osnowy realizacyjnej powinna odpowiadać dokładności osnowy pomiarowej państwowej II-giej klasy. Osnowa realizacyjna powinna być dowiązana co najmniej do dwóch punktów osnowy państwowej (poziomej i pionowej) klasy nie niższej niż II-giej. Przed dowiązaniem osnowy realizacyjnej do osnowy państwowej Wykonawca dokona aktualizacji współrzędnych punktów osnowy państwowej, do której osnowa realizacyjna ma być dowiązana. Aktualizację tę wykonuje się wyłącznie za pomocą sprzętu GPS. Do obowiązków Wykonawcy należy również utrzymanie osnowy realizacyjnej w trakcie realizacji robót, w okresie gwarancji i rękomi. Osnowę realizacyjną należy aktualizować nie rzadziej niż:

- w trakcie trwania robót - co miesiąc oraz w przypadku każdego naruszenia któregośkolwiek punktu osnowy poziomej lub pionowej; za naruszenie osnowy uznaje się również uzasadnioną obawę Wykonawcy lub Kierownika Projektu, że takie naruszenie nastąpiło,
- w okresie gwarancji - według wskazań Kierownika Projektu, lecz nie rzadziej niż co 3 miesiące,
- w okresie rękomi - według wskazań Kierownika Projektu.

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

5.4. Odtworzenie osi trasy.

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową przy wykorzystaniu osnowy realizacyjnej i (lub) osnowy państwowej, która została zaktualizowana a sposób podany w p. 5.3. 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 50 m.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3cm.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

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

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 Kierownika Projektu.

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

Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 5mm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej. Na odcinkach na których występują łuki pionowe odległość pomiędzy krzywymi powinny być wyznaczone na tyle gęsto, aby odległość pozioma pomiędzy styczną z poprzedniego punktu, a punktem na krzywej nie przekraczała założonej tolerancji pomiarowej, to jest 5mm. Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola polega na sprawdzeniu wykonania robót geodezyjnych zgodnie z wymogami i dokładnościami wymienionymi w punkcie 5.

7. OBIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru odtworzenia trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych jest (km) kilometr wyznaczonej sytuacji i wysokościowo oraz zastabilizowanej trasy, łącznie z wykonaniem wszystkich niezbędnych czynności mających na celu wykonanie i odbiór robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podane są w SSWIORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty objęte SSWIORB odbiera Kierownik Projektu na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów wg zasad określonych w SSWIORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płat się za kilometr (km) odtworzenia trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych po dokonaniu odbioru robót wg p. 8.

Cena jednostkowa obejmuje:

- wytyczenie w oparciu o dane projektowe i istniejący przebieg trasy punktów głównych trasy tj. początków i końców elementów geometrycznych - krzywych przejściowych i łuków kołowych oraz ramp przechyłkowych z ich zastabilizowaniem sytuacyjnym i wysokościowym,
- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe miejsc przekrojów poprzecznych zgodnie z dokumentacją projektową oraz ich zagęszczenie w sposób podany w p. 5., oznaczenie pikietażu w sposób trwały oraz odtworzenie uszkodzonych punktów na bieżąco do zakończenia okresu gwarancyjnego,
- zabezpieczenie wyznaczonych punktów i reperów w celu ich odtworzenia,
- w razie potrzeby odtworzenie i ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego,
- uzyskanie wszelkich niezbędnych danych z Państwowego Zasobu Geodezyjnego,
- aktualizacja punktów osnowy państwowej (poziomej i pionowej),
- wykonanie, zastabilizowanie i utrzymanie w okresie robót, gwarancji i rękomi punktów osnowy realizacyjnej,
- aktualizacja zasobu mapowego w zakresie wynikającym z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz szczegółowych ustaleń innych SSWIORB.
- wykonanie wszystkich niezbędnych czynności określonych w niniejszej SSWIORB na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych oraz protokołów kontroli zgodnie z zasadami określonymi a SSWIORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne",
- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- zakup i transport materiałów i sprzętu,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SSWIORB zgodnie z dokumentacją projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z 17.05.1989 - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).
- Instrukcja techniczna 0-1, ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych
- Instrukcja techniczna G-3, geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK 1979
- Instrukcja techniczna G-1, geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978
- Instrukcja techniczna G-2, wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983
- Instrukcja techniczna G-4, pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979
- Wytyczne techniczne G-3,2, pomiary realizacyjne, GUGiK 1983
- Wytyczne techniczne G-3,1, osnowy realizacyjne, GUGiK 1983

D - 01.02.04

ROZBIÓRKA ELEMENTÓW TOROWISKA TRAMWAJOWEGO I ULIC

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot SSWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SSWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów.

1.2. Zakres stosowania SSWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych SSWIORB

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

- warstw nawierzchni,
- krawężników, obrzeży i oporników,
- ścieków,
- chodników,
- znaków drogowych,

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SSWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SSWIORB 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 SSWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rusztowania

Rusztowania robocze przestawne przy rozbiórce przepustów mogą być wykonane z drewna lub rur stalowych w postaci:

- rusztowań koźlowych, wysokości od 1,0 do 1,5m, składających się z leżni z bali (np. 12,5 x 12,5cm), nóg z krawędziaków (np. 7,6 x 7,6cm), stężeń (np. 3,2 x 12,5cm) i pomostu z desek,
- rusztowań drabinowych, składających się z drabin (np. długości 6m, szerokości 52cm), usztywnionych stężeniami z desek (np. 3,2 x 12,5cm), na których szczeblach (np. 3,2 x 6,3cm) układa się pomosty z desek,
- przestawnych klatek rusztowaniowych z rur stalowych średnicy od 38 do 63,5mm, o wymiarach klatek około 1,2 x 1,5 m lub płaskich klatek rusztowaniowych (np. z rur stalowych średnicy 108mm i kątowników 45 x 45 x 5 mm i 70 x 70 x 7 mm), o wymiarach klatek około 1,1 x 1,5m,
- rusztowań z rur stalowych średnicy od 33,5 do 76,1mm połączonych łącznikami w ramownice i kratownice.

Rusztowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno i tarcica wg PN-D-95017 [1], PN-D-96000 [2], PN-D-96002 [3] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera,
- gwoździe wg BN-87/5028-12 [8],
- rury stalowe wg PN-H-74219 [4], PN-H-74220 [5] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera,
- kątowniki wg PN-H-93401 [6], PN-H-93402 [7] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

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

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

3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

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

4. TRANSPORT**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg i przepustów obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, SSWIORB lub wskazanych przez Inżyniera.

Ponieważ dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

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

W przypadku usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych, należy spełnić warunki określone w OST D-05.03.11 „Recykling”.

W przypadku robót rozbiórkowych przepustu należy dokonać:

- odkopania przepustu,
- ew. ustawienia przenośnych rusztowań przy przepustach wyższych od około 2m,
- rozbicia elementów, których nie przewiduje się odzyskać, w sposób ręczny lub mechaniczny z ew. przecięciem prętów zbrojeniowych i ich odgięciem,
- demontażu prefabrykowanych elementów przepustów (np. rur, elementów skrzynkowych, ramowych) z uprzednim oczyszczeniem spoin i częściowym usunięciu ław, względnie ostrożnego rozebrania konstrukcji kamiennych, ceglanych, klinkierowych itp. przy założeniu ponownego ich wykorzystania,
- oczyszczenia rozebranych elementów, przewidzianych do powtórnego użycia (z zaprawy, kawałków betonu, izolacji itp.) i ich posortowania.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone przez Inżyniera.

Elementy i materiały, które zgodnie z SSWIORB stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, ogrodzeń i przepustów 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.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w SSWIORB D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, ogrodzeń i przepustów powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w SSWIORB D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń jest:

- dla nawierzchni i chodnika - m² (metr kwadratowy),
- dla krawężnika, opornika, obrzeża, ścieków prefabrykowanych, ogrodzeń, barier i poręczy - m (metr),
- dla znaków drogowych - szt. (sztuka),
- dla przepustów i ich elementów prefabrykowanych betonowych, żelbetowych - m (metr).

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- a) dla rozbiórki warstw nawierzchni:
 - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
 - rozkucie i zerwanie nawierzchni,
 - przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem na poboczu,
 - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
 - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- b) dla rozbiórki krawężników, obrzeży i oporników:
 - odkopanie krawężników, obrzeży i oporników wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
 - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. ław,
 - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
 - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- c) dla rozbiórki ścieku:
 - odsłonięcie ścieku,
 - ręczne wyjęcie elementów ściekowych wraz z oczyszczeniem,
 - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
 - uzupełnienie i wyrównanie podłoża,
 - załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki,
 - uporządkowanie terenu rozbiórki;
- d) dla rozbiórki chodników:
 - ręczne wyjęcie płyt chodnikowych, lub rozkucie i zerwanie innych materiałów chodnikowych,
 - przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem na poboczu,
 - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
 - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
 - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- e) dla rozbiórki znaków drogowych:
 - demontaż tablic znaków drogowych ze słupków,
 - odkopanie i wydobycie słupków,
 - zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania $I_s \geq 1,00$ wg BN-77/8931-12 [9],
 - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
 - uporządkowanie terenu rozbiórki;
- f) dla rozbiórki przepustu:
 - odkopanie przepustu, fundamentów, ław, umocnień itp.,
 - ew. ustawienie rusztowań i ich późniejsze rozebranie,
 - rozebranie elementów przepustu,
 - sortowanie i przyzwanie odzyskanych materiałów,
 - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
 - zasypanie dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania $I_s \geq 1,00$ wg BN-77/8931-12 [9],
 - uporządkowanie terenu rozbiórki.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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. |

D - 02.00.01

ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot SSWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SSWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych związanych z przebudową torowiska tramwajowego w Chorzowie.

1.2. Zakres stosowania SSWIORB

Szczegółowej specyfikacji technicznej (SSWIORB) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

1.3. Zakres robót objętych SSWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują: wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I-V).

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

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

1.4.6. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3m.

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

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

1.4.9. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3m.

1.4.10. Bagno - grunt organiczny nasycyony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

1.4.11. 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.

1.4.12. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

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

1.4.14. 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.

1.4.15. 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, (Mg/m³),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [7], (Mg/m³).

1.4.16. Wskaźnik różnorodności - 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).

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SSWIORB 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 SSWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Podział gruntów

Podstawę podziału gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odspajania podaje tablica 1. W wymienionej tablicy określono przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz współczynników spulchnienia.

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 2.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w SSWIORB D-02.03.01, pkt 2.

2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów.

Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Kierownika Projektu.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Kierownika Projektu, wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Kierownika Projektu.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w SSWIORB D-02.03.01, pkt 2.4, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Kierownik Projektu może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Tablica 1. Podział gruntów i innych materiałów na kategorie wg [8]

Kategoria	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Gęstość objętościowa w stanie naturalnym kN/m ³	Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości ¹⁾
1	Piasek suchy bez spoiwa Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa Torf bez korzeni Popioły lotne niezleżące	15,7 11,8 9,8 11,8	od 5 do 15 od 5 do 15 od 20 do 30 od 5 do 15
2	Piasek wilgotny Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twaroplastyczne i plastyczne Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30mm Torf z korzeniami grubości do 30mm Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna Żwir bez spoiwa lub małospoisty	16,7 17,7 12,7 10,8 16,7 16,7	od 15 do 25 od 15 do 25 od 15 do 25 od 20 do 30 od 15 do 25 od 15 do 25
3	Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte Gleba uprawna z korzeniami grubości ponad 30mm Torf z korzeniami grubości ponad 30mm Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami o wymiarach do 40mm Gлина, glina ciężka i łył wilgotne, twaroplastyczne i plastyczne, bez głązów Mady i namuły gliniaste rzeczne Popioły lotne zleżące	18,6 13,7 13,7 18,6 17,7 19,6 17,7 19,6 17,7 19,6	od 20 do 30 od 20 do 30 od 20 do 30 od 20 do 30 od 20 do 30 od 20 do 30 od 20 do 30 od 20 do 30 od 20 do 30 od 20 do 30
4	Less suchy zwarty Nasyp zleżały z gliny lub łyłu z gruzem, tłuczniem i odpadkami drewna lub głązami o masie do 25 kg, stanowiącymi do 10% objętości gruntu Gлина, glina ciężka i łył małowilgotne, półzwarte i zwarte Gлина zwałowa z głązami do 50kg stanowiącymi do 10% objętości gruntu Gruz ceglany i rumowisko budowlane z blokami do 50kg Łłołupek miękki Grube otoczaki lub rumosz o wymiarach do 90mm lub z głązami o masie do 10kg	18,6 19,6 20,6 20,6 16,7 19,6 19,6	od 25 do 35 od 25 do 35 od 25 do 35 od 25 do 35 od 25 do 35 od 25 do 35 od 25 do 35
5	Żużel hutniczy niezwiętrzały Gлина zwałowa z głązami do 50kg stanowiącymi 10+30% objętości gruntu Rumosz skalny zwietrzelinowy o wymiarach ponad 90mm Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50kg Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękane Opoka kredowa miękka lub zbita Węgiel kamienny i brunatny Łły przewarstwione łupkiem Łłołupek twardy, lecz rozsypliwy Złepieńce słabo scementowane Gips Tuf wulkaniczny, częściowo sypki	14,7 19,6 20,6 17,7 17,7 16,7 22,6 16,7 22,6 41,8 14,7 19,6 19,6 20,6 21,6 15,7	od 30 do 45 od 30 do 45 od 30 do 45 od 30 do 45 od 30 do 45 od 30 do 45 od 30 do 45 od 30 do 45 od 30 do 45 od 30 do 45 od 30 do 45 od 30 do 45 od 30 do 45 od 30 do 45 od 30 do 45 od 30 do 45
6	Łłołupek twardy Łłupek mikowy i piaszczysty niespękany Margiel twardy Wapień marglisty Piaszkowiec o spoiwie łyłastym Złepieńce otoczeków głównie skał osadowych Anhydryt Tuf wulkaniczny zbity	26,5 22,6 23,5 22,6 21,6 21,6 24,5 18,6	od 30 do 45 od 45 do 50 od 30 do 45 od 45 do 50 od 30 do 50 od 30 do 45 od 45 do 50 od 45 do 50
7	Łłupek piaszczysto-wapnisty Piaszkowiec łyłasto-wapnisty twardy Złepieńce z otoczeków głównie skał osadowych o spoiwie krzemionkowym Wapień niezwiętrzały Magnezyt Granit i gnejs silnie zwiętrzałe	23,5 23,5 23,5 23,5 28,4 23,5	od 45 do 50 od 45 do 50 od 45 do 50 od 45 do 50 od 45 do 50 od 45 do 50
8	Łłupek plastyczny twardy niespękany Piaszkowiec twardy o spoiwie wapiennym Wapień twardy niezwiętrzały Marmur i wapień krystaliczny Dolomit niezbyt twardy	24,5 24,5 24,5 25,5 24,5	od 45 do 50 od 45 do 50 od 45 do 50 od 45 do 50 od 45 do 50
9	Piaszkowiec kwarcytowy lub o spoiwie łyłasto-krzemionkowym Złepieńce z otoczeków skał głównie krystalicznych o spoiwie wapiennym lub krzemionkowym Dolomit bardzo twardy Granit gruboziarnisty niezwiętrzały Sjenit gruboziarnisty Serpentyn Wapień bardzo twardy Gnejs	25,5 25,5 25,5 25,5 24,5 24,5 25,5 25,5	od 45 do 50 od 45 do 50 od 45 do 50 od 45 do 50 od 45 do 50 od 45 do 50 od 45 do 50 od 45 do 50
10	Granit średnio i drobnoziarnisty	25,5 26,5	od 45 do 50

	Sjenit średnioziarnisty	25,5	od 45 do 50
	Gnejs twardy	26,5	od 45 do 50
	Porfir	24,5	od 45 do 50
	Trachit, liparyt, i skały pokruszone	26,5	od 45 do 50
	Granitognejs	25,5	od 45 do 50
	Wapień krzemienisty i rogowy bardzo twardy	27,4	od 45 do 50
	Andezyt, bazalt, rogowiec w ławicach	26,5	od 45 do 50
	Gabro	26,5	od 45 do 50
	Gabrodiabaz i kwarcyt	27,4	od 45 do 50
	Bazalt	25,5	od 45 do 50
		27,4	od 45 do 50
1) Mniejsze wartości stosować przy obliczaniu ilości materiałów na warstwy nasypów przed ich zagęszczeniem, większe wartości przy obliczaniu objętości i ilości środków przewozowych.			

Tablica 2. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205 [4]

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		rumosze niegliniaste żwir pospółka piasek gruby piasek średni piasek drobny żużel nierozpadowy	piasek pylasty zwietrzelina gliniasta rumosze gliniaste żwir gliniasty pospółka gliniasta	mało wysadzinowe głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła ił, ił piaszczysty, ił pylasty bardzo wysadzinowe piasek gliniasty pył, pył piaszczysty głina piaszczysta, glina, glina pylasta ił warwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075\text{mm}$ $\leq 0,02\text{mm}$	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	$\geq 1,0$	> 1,0
4	Wskaźnik piaszkowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

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

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

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

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

4. TRANSPORT**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Kierownika Projektu.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SSWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż $\pm 10\text{cm}$. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać $+1\text{cm}$ i -3cm .

Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 10\text{cm}$, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamów w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni.

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarp, powinny być określone w dokumentacji projektowej i SSWIORB.

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 i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

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

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

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 spoiowych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

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

5.5. Rowy

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SSWIORB. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż ± 5 cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów

D-02.01.01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSWIORB 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:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysieków wodnych.

6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w punkcie 6 SSWIORB D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01.

6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100m na łukach o $R \geq 100$ m co 50m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200m oraz w punktach wątpliwych
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na każde 500 m ³ nasypu

6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

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

6.3.3. Szerokość dna rowów

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3cm lub +1cm.

6.3.5. Pochylenie skarp

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

6.3.6. Równość korony korpusu

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

6.3.7. Równość skarp

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

6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3cm lub +1cm.

6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [7] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Kierownika Projektu 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 przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Kierownik Projektu, może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostka obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SSWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SSWIORB 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 SSWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w SSWIORB D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01 pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy:

- | | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2. PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| 3. PN-B-04493 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| 4. PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 5. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 6. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 7. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

10.2. Inne dokumenty:

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

11. OBMIAR ROBÓT**11.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

11.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

12. ODBIÓR ROBÓT

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

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

13. PODSTAWA PŁATNOŚCI**13.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

13.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

14. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy:

- | | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności |
| 3. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 4. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata |
| 5. BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

D - 04.03.01

OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot SSWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SSWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

1.2. Zakres stosowania SSWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych SSWIORB

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

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SSWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SSWIORB 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 SSWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

- a) do skropienia podbudowy nieasfaltowej:
 - kationowe emulsje średniorozpadowe wg WT.EmA-1994 [5],
 - upłynnione asfalty średniodoparowalne wg PN-C-96173 [3],
- b) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych:
 - kationowe emulsje szybkorozpadowe wg WT.EmA-1994 [5],
 - upłynnione asfalty szybkoodparowalne wg PN-C-96173 [3],
 - asfalty drogowe D 200 lub D 300 wg PN-C-96170 [2], za zgodą Inżyniera.

2.3. Wymagania dla materiałów

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w EmA-94 [5].

Wymagania dla asfaltów drogowych podano w PN-C-96170 [2].

2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 1.

Tablica 1. Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Zużycie (kg/m ²)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 0,4 do 1,2
2	Asfalt drogowy D 200, D 300	od 0,4 do 0,6

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inżyniera.

2.5. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

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

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

3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych - zaleca się użycie urządzeń dwuszczołkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiaarki lepiszcza. Skrapiaarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiaarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

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

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cehowania skrapiaarki.

Skrapiaarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej.

4. TRANSPORT**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

4.2. Transport lepiszczy

Asfalty mogą być transportowane w cysternach kolejowych lub samochodowych, posiadających izolację termiczną, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze, zawory spustowe i zabezpieczonych przed dostępem wody.

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiaarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające

przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

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

5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiałek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatury lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Temperatury (°C)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 20 do 40 ¹⁾
2	Asfalt drogowy D 200	od 140 do 150
3	Asfalt drogowy D 300	od 130 do 140

¹⁾ W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapialki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy 3.

Tablica 3. Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie według normy
1	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	EmA-94 [5]
2	Asfalt drogowy	penetracja	PN-C-04134 [1]

6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa” [4].

7. OBMAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni,
- m² (metr kwadratowy) powierzchni skropionej.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SSWIORB 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 SSWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m² oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.
- Cena 1 m² skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:
- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiałek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy:

1. PN-C-04134 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów
2. PN-C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
3. PN-C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych

10.2. Inne dokumenty:

4. „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
5. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.

D - 04.04.00

PODBUDOWA Z KRUSZYW. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot SSWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SSWIORB) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

1.2. Zakres stosowania SSWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych SSWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102 [21] i obejmują SSWIORB D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę pomocniczą i podbudowę zasadniczą wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [31].

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SSWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz w SSWIORB dotyczącym podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie D-04.04.02

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

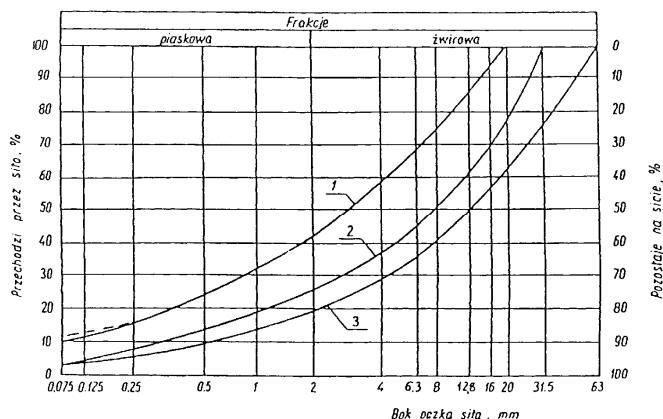
Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SSWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiały stosowane do wykonania podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie podano w SSWIORB D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

2.3. Wymagania dla materiałów**2.3.1. Uziarnienie kruszywa**

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej:

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową,

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę).

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1.

Tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania według
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		Podbudowa						
		zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza	
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075mm , % (m/m)	2 ÷ 10	2 ÷ 12	2 ÷ 10	2 ÷ 12	2 ÷ 10	2 ÷ 12	PN-B-06714-15 [3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-15 [3]
3	Zawartość ziaren nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	45	35	40	-	-	PN-B-06714-16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	1	1	PN-B-04481 [1]
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	30 ÷ 70	30 ÷ 70	30 ÷ 70	30 ÷ 70	-	-	BN-64/8931-01 [26]
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles							PN-B-06714-42 [12]

	a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35	45	35	50	40	50	
	b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	30	40	30	35	30	35	
7	Nasiakliwość, % (m/m), nie więcej niż	2,5	4	3	5	6	8	PN-B-06714-18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-19 [7]
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	-	-	1	3	PN-B-06714-37 [10] PN-B-06714-39 [11]
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	2	4	PN-B-06714-28 [9]
11	Wskaźnik nośności w _{noś} mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu I _s ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu I _s ≥ 1,03	80 120	60 -	80 120	60 -	80 120	60 -	PN-S-06102 [21]

2.3.3. Woda

Należy stosować wodę wg PN-B-32250 [20].

3. SPRZĘT**3.4. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

3.5. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców gumionych 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 SSWIORB 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.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [24].

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SSWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SSWIORB D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i SSWIORB D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

w którym:

D₁₅ - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy lub warstw odsączającej, w milimetrach,

d₈₅ - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2 \quad (2)$$

w którym:

d₅₀ - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziaren gruntu podłoża, w milimetrach,

O₉₀ - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru O₉₀ powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy 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 Kierownika Projektu.

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

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.4. 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 Kierownika Projektu.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność

mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 [29] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

5.5. Odcinek próbny

Jeżeli w SSWIORB przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

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

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Kierownika Projektu.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Kierownika Projektu.

5.6. Utrzymanie podbudowy

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Kierownikowi Projektu w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej SSWIORB.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przy-padająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10000m ²	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Kierownikowi Projektu.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17 [5].

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [30]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 [27] i nie rzadziej niż raz na 5000m², lub według zaleceń Kierownika Projektu.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E₂ do pierwotnego modułu odkształcenia E₁ jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

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

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Kierownika Projektu.

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 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1km
5	Rzędne wysokościowe	co 100m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 100m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m ²
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000m co najmniej w 20 punktach na każde 1000m

^{*)} 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 podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/ 8931-04 [28].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20mm dla podbudowy pomocniczej.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1cm, -2cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

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

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej $\pm 10\%$,
- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

6.4.8. Nośność podbudowy

moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 [27] powinien być zgodny z podanym w tablicy 4, ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [29] powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku w_{nos} nie mniejszym niż, %	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Wymagane cechy podbudowy			
		Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30cm, MPa	
		40kN	50kN	od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

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 punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. 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 Kierownika Projektu, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

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

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Kierownika Projektu.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SSWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SSWIORB i wymaganiami Kierownika Projektu, 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 SSWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zakres czynności objętych ceną jednostkową $1 m^2$ podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, podano w SSWIORB:

D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy:**

- | | | |
|-----|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 3. | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego |
| 4. | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren |
| 5. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności |
| 6. | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości |
| 7. | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 8. | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 9. | PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową |
| 10. | PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego |
| 11. | PN-B-06714-39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego |
| 12. | PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles |
| 13. | PN-B-06731 | Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne |
| 14. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |

- | | | |
|-----|------------|--------------------------------------------------------------|
| 15. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
|-----|------------|--------------------------------------------------------------|

16. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
17. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
18. PN-B-23006 Kruszywo do betonu lekkiego
19. PN-B-30020 Wapno
20. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
21. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
22. PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
23. PN-S-96035 Popioły lotne
24. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
25. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
26. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
27. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
28. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
29. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
30. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 10.2.** Inne dokumenty
31. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997

D-04.04.01 PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SSWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem jednowarstwowej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie w peronach i torowisku tramwajowym poza jezdnią w związku z przebudową torowiska tramwajowego w Chorzowie.

1.2. Zakres stosowania SSWIORB Specyfikacja techniczna (SSWIORB) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SSWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie. Ustalenia zawarte są w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 1.3.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw.

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-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy zasadniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie, powinna być mieszanka kruszywa naturalnego, spełniająca wymagania niniejszej specyfikacji.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.3. Wymagania dla materiałów**2.3.1. Uziarnienie kruszywa**

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.3.1.

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.3.2.

3. SPRZĘT

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 3.

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża powinno odpowiadać wymaganiom określonym w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.2.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa należy wytwarzać zgodnie z ustaleniami podanymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.3.

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Ustalenia dotyczące rozkładania i zagęszczania mieszanki podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.4.

5.5. Odcinek próbny

Ze względu na mały zakres robót nie przewiduje się wykonywania odcinka próbnego.

5.6. Utrzymanie podbudowy

Utrzymanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom określonym w ST D-04.04.00

„Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.6.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.2.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.3.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.4.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.5.

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy i przepisy związane podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 10.

D - 04.07.01

PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO BA 0/25

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot SSWIORB**

Przedmiotem niniejszej SSWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową torowiska tramwajowego w Chorzowie na ul. Armii Krajowej.

1.2. Zakres stosowania SSWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych SSWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej SSWIORB mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy podbudowy zasadniczej grubości:

– 13cm.- w przypadku nawierzchni N3, N4 i N5 (jezdnie ulic oraz ronda oraz jego wlotów i wylotów)

Podłożem pod tę warstwę jest podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z betonu asfaltowego – warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.2. Beton asfaltowy (BA) – mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.3. Moduł sztywności - jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pęczaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażony w MPa.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SSWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SSWIORB i poleceniami Kierownika Projektu.

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

2. MATERIAŁY

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe warstwy podbudowy 0/25 należy stosować:

- asfalt D-50/70;
- kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112, kl. I i II gat. 1 i 2;
- żwir kruszony kl. I i II gat. 1 i 2 (wymagania wg PN-S-96025 załącznik G);
- wypełniacz mineralny - podstawowy wg PN-S-96504,
- dodatki adhezyjne

2.1. Wymagania podstawowe dla kruszyw granulowanych**2.1.1. Wymagania podstawowe dla grysów****2.1.1.1. Wymagania - cechy klasowe:**

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania Klasa I	Wymagania Klasa II
1	Ścieralność w bębnie kulowym, % ubytku masy: po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż - w grysie - w kłińcu b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25 30 25	35 40 30
2	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych - frakcja 4 - 6,3mm - frakcja powyżej 6,3mm oraz dla kłińca b) dla kruszyw ze skał osadowych	1,5 1,2 2,0	2,0 2,0 3,0
3	Mrozoodporność, % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 2,0	4,0 5,0
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy, dla kłińca i gysu nie więcej niż:	10,0	30,0

2.1.1.2. Wymagania dla grysów i kłińca - cechy gatunkowe

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania gat. 1	Wymagania gat. 2
1	Skład ziarnowy: a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075mm, odsianych na mokrą dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - w grysie 6,3 - 20,0mm - w grysie 2,0 - 6,3mm - w kłińcu zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji % masy, nie mniej niż: - w grysie 6,3 - 20,0mm - w grysie 2,0-6,3mm - w kłińcu zawartość podziarna dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - w grysie 6,3 - 20,0mm - w grysie 2,0- 6,3mm - w kłińcu zawartość nadziarna % masy, nie więcej niż: - dla gysu - dla kłińca	1,5 2,0 3,0 85 80 85 10 15 10 8 10	2,5 4,0 4,0 85 80 75 10 15 15 10 15

2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1	0,2
3	Zawartość ziaren nieforemnych % masy, nie więcej niż: - dla gysu - dla kłińca	25 -	30 -
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	nie ciemniejsza niż wzorcowa
5	Przyczepność do bitumu co najmniej;	80 %	80 %

W przypadku stosowania grysów bazaltowych nie powinny one wykazywać oznak zgorzeli słonecznej i zmian natury chemicznej – wymagane badanie kruszywa pod kątem występowania zgorzeli.

2.1.2. Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Właściwości	Wymagania, % m/m	
		piasek łamany 0,075-2mm	mieszanka drobna granulowana 0,075-6mm
1	Skład ziarnowy zawartość frakcji 2-4mm, powyżej: b) zawartość nadziarna, nie więcej niż:	- 15	15 15
2	Wskaźnik piaskowy, większy niż: dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych dla kruszywa ze skał osadowych	65 55	65 55
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż :	0,1	0,1
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	nie ciemniejsza niż wzorcowa

2.1.3. Żwir kruszony musi spełniać wymagania PN-S-96025 załącznik G.

2.2. Wymagania dla wypełniacza podstawowego

Zawartość węgla wapnia CaCO_3 w skale stanowiącej surowiec do produkcji wypełniacza powinna być nie mniejsza niż 90%.

Lp.	Wymagania	Wypełniacz
1	Zawartość ziaren mniejszych od - 0,3mm % masy, nie mniej niż - 0,075mm % masy, nie mniej niż	100 80
2	Wilgotność, % nie więcej niż:	1,0
3	Powierzchnia właściwa, cm^2/g	2500 - 4500

2.3. Wymagania dla asfaltu D50/70

Asfalt powinien spełniać następujące wymagania:

- penetracja w temp. 250 C, od 50 do 70 ,
- temperatura mięknięcia od 46 do 54 0C,
- temperatura mięknięcia po starzeniu nie mniej niż 480C,
- penetracja po starzeniu nie mniej niż 50,
- temperatura tężliwości nie wyższa niż -80C,
- temperatura zapłonu nie mniej niż 2300C0,
- wskaźnik penetracji w przedziale od -1 do +1.

2.4. Środek adhezyjny

W przypadku gdy przyczepność lepiszcza do kruszyw wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny posiadający aprobatę techniczną IBDiM.

3. SPRZĘT

3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych

Wytwórnia powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 60 Mg / godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Kierownikowi Projektu świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

3.2. Sprzęt na budowie

Do wykonania robót należy użyć:

- układarki mechanicznej o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością, z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania,
- walców stalowych gładkich z wibracją, średnie i ciężkie, walców gumionych z regulowanym ciśnieniem w oponach,
- szczotki mechanicznej,
- cysterny na wodę,
- sprzętu drobnego pomocniczego.

4. TRANSPORT

Do przewożenia mieszanki bitumicznej służą samochody samowładowcze posiadające pokrowce brezentowe o ładowności nie mniej niż 15Mg.

Transport powinien być zorganizowany w taki sposób, aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni poniżej 10% temperatury wyjściowej z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury w budowania.

Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projektowanie mieszanki betonu asfaltowego odpornego na odkształcenia trwałe o uziarnieniu 0/25 - warstwa podbudowy

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Kierownikowi Projektu co najmniej 3 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót. Projektowanie powinno być wykonane na podstawie Zeszytu IBDiM nr 64 „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych”.

5.1.1. Projektowanie mieszanki mineralnej

Największy wymiar ziaren mieszanki mineralnej dla projektowanej grubości warstw powinien wynosić 25mm.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna przebiegać w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne optymalnego uziarnienia:

Wymiar oczek sit #,mm	Mieszanka o uziarnieniu 0 ÷ 25mm
Przechodzi przez oczka sita: % w m/m: 31,5	100
25,0	87-100
20,0	76-100
16,0	66-90
12,8	57-81
9,6	48-71
8,0	42-65
6,3	36-58
4,0	27-47
2,0	19-35
(zawartość frakcji grysowej)	65-81
0,85	12-24
0,42	7-18
0,30	6-15
0,18	5-12
0,15	5-11
0,075	4-7
Orientacyjna zawartość asfaltu w stosunku do masy mieszanki mineralno asfaltowej, % m/m.	3,0-4,7

Wypełniacz powinien pochodzić głównie z mączki wapiennej. Przy dobieraniu składu mieszanki należy uwzględnić zwiększony ubytek pyłów pochodzących z kruszywa w procesie suszenia i przesiewania (min. 50%).

5.1.2. Projektowanie ilości lepiszcza

W celu ustalenia ilości lepiszcza w projektowanej mieszance betonu asfaltowego odpornego na odkształcenia trwałe o uziarnieniu 0-31.5mm należy:

- wykonać 5 serii próbek wg metody Marshalla (po 3 próbki w każdej) z zaprojektowanej mieszanki mineralnej z różną zawartością lepiszcza (zaprojektowaną oraz co $\pm 0,3\%$);
- próbki powinny być zagęszczane w jednakowej temperaturze ($150 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), stosując po 75 uderzeń na każdą stronę próbki;
- należy oznaczyć stabilność, odkształcenie, gęstość strukturalną, obliczyć wolną przestrzeń, wypełnienie asfaltem wolnej przestrzeni; wstępnie ustalić na podstawie tych wyników optymalną ilość lepiszcza;
- wykonać 3 serie próbek o wysokości $100 \pm 2\text{ mm}$ i średnicy 101mm z betonu asfaltowego do badań modułu sztywności metodą pełzania;

Przy odchyleniach w zawartości lepiszcza $\pm 0,3\%$, w stosunku do optymalnej ilości wszystkie parametry mieszanki mineralno-bitumicznej muszą spełniać wymagania zawarte w p. 5.1.3.

5.1.3. Wymagania wobec mieszanki mineralno - asfaltowej oraz warstwy podbudowy o uziarnieniu 0-31.5mm:

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla (zagęszczonych 2x75), %	4-8
2	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98
3	Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie, %	4,5-9,0
4	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C , kN nie mniej niż	11,0
5	Odkształcenie wg Marshalla, mm	1,5-3,5
6	Moduł sztywności metodą pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1MPa po 1godz w temp + 40°C , MPa nie mniej niż (formowane laboratoryjnie)	16
7	Wypełnienie lepiszczem wolnej przestrzeni w próbce Marshalla, %	$\leq 72,0$

5.2. Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy produkować w wytwórni mieszanek asfaltowych.

Minimalna i maksymalna temperatura asfaltu i mieszanki mineralno asfaltowej powinny być zgodne z zaleceniami producenta asfaltu i wymaganiami odpowiednich Aprobat Technicznych.

5.3. Podłoże

Podłoże dla objętej niniejszą specyfikacją warstwy stanowi podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wykonana wg D-04.04.02. lub istniejąca nawierzchnia po sfrezowaniu.

Podłoże przed ułożeniem warstwy podbudowy bitumicznej zostanie oczyszczone i skropione asfaltową emulsją kationową średniorozpadową (warstwy kruszywa) lub szybko rozpadową (istniejąca nawierzchnia) zgodnie z D-04.03.01.

5.4. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji jest zobowiązany do przeprowadzenia kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego. Wytwórnia musi zostać zaprogramowana zgodnie z receptą roboczą.

Należy sprawdzić zgodność uziarnienia oraz lepiszcza z receptą laboratoryjną, a także następujące parametry mieszanki mineralno-bitumicznej:

- stabilność,
- odkształcenie,
- gęstość objętościową,

- gęstość strukturalną wg Marshalla,
- moduł sztywności,
- niewypełnioną przestrzeń w próbkach Marshalla,
- wypełnienie lepisszczem wolnej przestrzeni.

Wyprodukowana mieszanka zarobu próbnego powinna spełniać wymagania zawarte w p.5.1.3., zaś uziarnienie i zawartość asfaltu powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z zachowaniem tolerancji podanych w p. 6.2.

5.5. Wbudowywanie mieszanki

5.5.1. Warunki ogólne

Mieszanka betonu asfaltowego musi być wbudowywana mechanicznie, w sposób ciągły, bez przerw, układarką z włączoną wibracją. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające mieszankę powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Roboty powinny odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych (sucho, temperatura otoczenia powyżej 5 °C). Należy przestrzegać warunków układania zawartych w PN-S-96025.

5.5.2. Układanie

Szerokość robocza układarki powinna być dostosowana do szerokości pasa roboczego. Układanie należy wykonać na odcinkach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

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. Układarka powinna pracować w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednolite podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- układanie warstw wyrównawczych o nieregularnym kształcie i zmiennej grubości,
- w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa,

5.5.3. Zagęszczanie mieszanki

Rozłożona mieszanka mineralno-bitumiczna powinna być zagęszczana walcami stalowymi i ogumionymi. Wskaźnik zagęszczenia musi być zgodny z p. 5.1.3.

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, gdy nie zagęszczony materiał będzie mógł być zagęszczany walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub spękań powierzchniowych.

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.

5.5.4. Wykonanie złączy

Złącza poprzeczne wynikające z dziennej działki roboczej należy równo obciąć, posmarować lepisszczem i zabezpieczyć listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy powinny być ze sobą zrównane.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Badania w czasie dostaw materiałów

Wymagania dla materiałów przedstawiono w p.2.

Badania kontrolne należy przeprowadzać na reprezentatywnych próbkach i wyniki badań kruszyw, asfaltu oraz wypełniacza przedstawić Kierownikowi Projektu do akceptacji.

6.2. Badania w czasie produkcji mieszanki betonu asfaltowego

W czasie produkcji należy kontrolować:

sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących;
temperaturę kruszywa, lepisszcza - nie rzadziej jak co 1 godz.;
temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie). Należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji.

Wszystkie badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać 1 raz na zmianę roboczą przy produkcji do 300 Mg i 2 razy przy produkcji ponad 300 Mg, należy sprawdzić:

- zawartość asfaltu ; dopuszczalne odchyłki $\pm 0,3\%$,
- skład granulometryczny, dopuszczalne odchylenia składu projektowanego:
 - ziarna przechodzące przez sito 0,075mm - $\pm 1,5\%$
 - ziarna pozostające na sitach 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075mm - $\pm 2,0\%$
 - ziarna pozostające na sitach 2,0; 4,0; 6,3; 8,0; 9,6; 12,8; 16,0; 20,0; 25,0; 31,0mm - $\pm 4,0\%$
- stabilność, określona na próbkach Marshalla zagęszczonych 2x75 uderzeń w temperaturze 150°C (tolerancja 2°C); powinna być nie mniejsza niż 11MPa ,
- odkształcenie wg Marshalla; powinno się mieścić w granicach 1,5÷3,5mm ,
- gęstość strukturalną,
- wolną przestrzeń w próbkach Marshalla; powinna wynosić 4÷8%,
- wypełnienie lepisszczem przestrzeni między ziarnami zagęszczonej mieszanki; powinno wynosić nie więcej niż 72% ,
- moduł sztywności (formowany laboratoryjnie); powinien być nie mniejszy niż 16MPa.

Procedury, sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia.

Wszystkie wyniki powinny być zgodne z podanymi wymaganiami.

6.3. Kontrola w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- grubość i jednorodność układanej warstwy - na bieżąco;
- temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco;
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Następnego dnia po wbudowaniu warstwy należy wykonać następujące badania i pomiary:

- zagęszczenie - podczas badania próbek z wyciętej warstwy losowo lub w miejscach wskazanych przez Kierownika Projektu, nie mniej niż 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000m²; wskaźnik zagęszczenia min. 98%,
- zawartość wolnej przestrzeni w warstwie - nie mniej niż 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000m²; powinna wynosić 4,5÷9,0% ,
- grubość - na wyciętych próbkach do badania zagęszczenia, dopuszczalna tolerancja $\pm 10\%$ grubości projektowanej *,
- równość podłużna - pomiar łatą lub ciągly planografem; dopuszczalne odchyłki ± 9 mm,
- równość poprzeczna - łatą co 10m ; dopuszczalne odchyłki ± 9 mm,
- rzędne wysokościowe - za pomocą instrumentu niwelacyjnego co 10m; dopuszczalne odchyłki ± 1 cm,
- spadki poprzeczne - łatą z poziomnicą co 10m; dopuszczalne odchyłki spadku $\pm 0,5\%$.

*Uwaga:

Dopuszczalna tolerancja łącznej grubości wszystkich warstw bitumicznych: -1cm.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Obmiaru robót warstwy dokonuje się na budowie. Jednostką obmiaru jest 1m² wykonanej warstwy podbudowy z BA 0/25 .

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

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót dokonuje się na zasadach określonych w SSWIORB D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za m² należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena jednostki obmiarowej podbudowy z mieszanki z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie odcinka próbnego,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w niniejszej SSWIORB.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
2. PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
3. PN-B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
4. PN-B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
5. PN-B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
6. PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
7. PN-B-06714/22 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie przyczepności bitumów.
8. PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
9. PN-B-06714/42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
10. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
11. PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
12. PN-S-96504 Drogi Samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
13. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i łatą.
14. PN-C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
15. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczenia odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Wydanie II uzupełnione, IBDiM Warszawa 1995, Zeszyt 48.
16. Zasady wykonywania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie. IBDiM Warszawa 2002, Zeszyt 63.
17. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. IBDiM Warszawa 2002, Zeszyt 64.

D - 05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO**1. WSTĘP****1.2. Przedmiot SSWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SSWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową torowiska tramwajowego w Chorzowie na ul. Armii Krajowej.

1.3. Zakres stosowania SSWIORB

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

1.4. Zakres robót objętych SSWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej o grubości 5cm z BA 0/12,8mm oraz warstwy wiążącej o grubości 8cm z BA 0/20mm wg PN-S-96025:2000 [10] dla nawierzchni jezdni (naw.N2 – kategoria obciążenia ruchem KR4 i N3 – kategoria obciążenia ruchem KR5).

Nawierzchnię z betonu asfaltowego wykonuje się dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR6 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, IBDiM - 1997 [12]. Poniżej przedstawiono podział na kategorie ruchu w zależności od obciążenia nawierzchni.

Klasyfikacja dróg wg kategorii ruchu	
kategoria ruchu	liczba osi obciążeniowych 100kN/pas/dobę
KR1	≥ 12
KR2	od 13 do 70
KR3	od 71 do 335
KR4	od 336 do 1000
KR5	od 1001 do 2000
KR6	> 2000

1.5. Określenia podstawowe

1.5.1. Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.5.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.5.3. Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

1.5.4. 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.

1.5.5. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.5.6. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

1.5.7. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.5.8. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.5.9. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.5.10. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obciążeniowych (100kN) na obciążeniowy pas ruchu na dobę.

1.5.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 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 SSWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 [6].

W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 1 i 2.

2.3. Polimeroasfalt

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SSWIORB przewiduje stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami, to polimeroasfalt musi spełniać wymagania TWT PAD-97 IBDiM [13] i posiadać aprobatę techniczną.

Rodzaje polimeroasfaltów i ich stosowanie w zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu podano w tablicy 1 i 2.

2.4. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [9] dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [9].

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw. jw.	kl. I, II ¹⁾ ; gat.1 jw. ²⁾ kl. I; gat.1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat.1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat.1, 2	kl. I; gat.1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9]	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania,	podstawowy - -

	b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	popioły lotne	-
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70, D 100	D 50 ¹⁾ , D 70
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13]	DE80 A,B,C, DP80	DE80 A,B,C, DP80
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, Pozostałe cechy jak dla kl. I, gat. 1 2) tylko dolomity kl. I, gat.1 w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego 3) preferowany rodzaj asfaltu			

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) z surowca skalnego b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw.	kl. I, II ¹⁾ ; gat.1, 2 kl. I; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat.1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat.1, 2	kl. I, II ¹⁾ gat.1, 2
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70	D 50
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13]	-	DE30 A,B,C DE80 A,B,C, DP30,DP80
¹⁾ tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1			

2.5. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 i 2.

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

2.6. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974 [7].

2.7. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99 [14].

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

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich,
- walców stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowładcowych z przykryciem lub termosów.

4. TRANSPORT**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

4.2. Transport materiałów**4.2.1. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych, lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

4.2.2. Polimeroasfalt

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT-PAD-97 IBDiM [13] oraz w aprobacie technicznej.

4.2.3. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.2.4. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.5. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

5.2.1. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

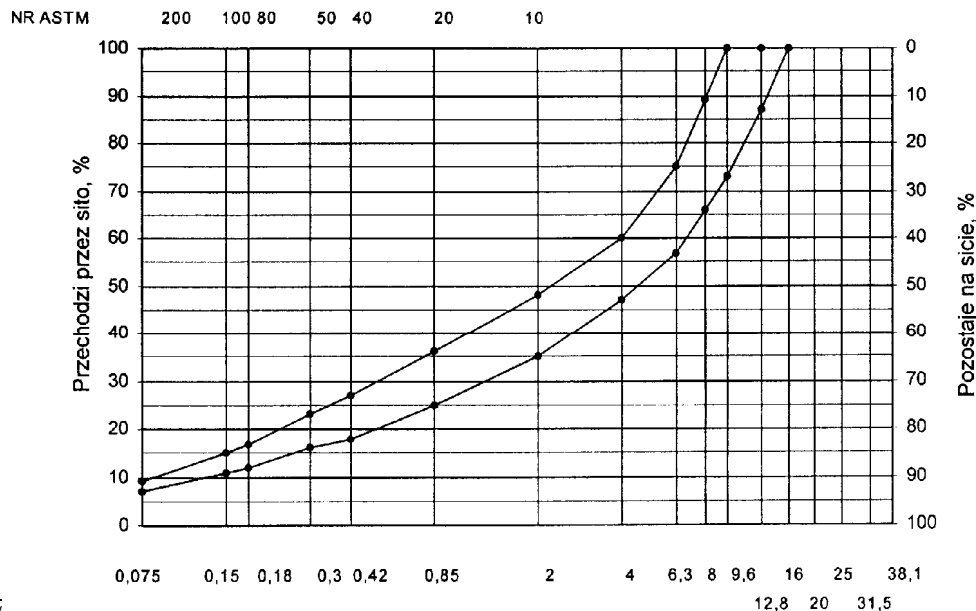
Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2			od KR 3 do KR 6			
	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 20	od 0 do16 lub od 0 do 12,8	od 0 do 8 lub od 0 do 6,3	od 0 do 20	od 0 do 20 ¹⁾	od 0 do 16	od 0 do12,8
Przechodzi przez:							
25,0	100			100	100		
20,0	88÷100	100		88÷100	90÷100	100	
16,0	78÷100	90÷100		78÷100	67÷100	90÷100	100
12,8	68÷93	80÷100		68÷85	52÷83	80÷100	87÷100
9,6	59÷86	69÷100	100	59÷74	38÷62	70÷88	73÷100
8,0	54÷83	62÷93	90÷100	54÷67	30÷50	63÷80	66÷89
6,3	48÷78	56÷87	78÷100	48÷60	22÷40	55÷70	57÷75
4,0	40÷70	45÷76	60÷100	39÷50	21÷37	44÷58	47÷60
2,0	29÷59	35÷64	41÷71	29÷38	21÷36	30÷42	35÷48
zawartość ziarn > 2,0	(41÷71)	(36÷65)	(29÷59)	(62÷71)	(64÷79)	(58÷70)	(52÷65)
0,85	20÷47	26÷50	27÷52	20÷28	20÷35	18÷28	25÷36
0,42	13÷36	19÷39	18÷39	13÷20	17÷30	12÷20	18÷27
0,30	10÷31	17÷33	15÷34	10÷17	15÷28	10÷18	16÷23
0,18	7÷23	13÷25	13÷25	7÷12	12÷24	8÷15	12÷17
0,15	6÷20	12÷22	12÷22	6÷11	11÷22	7÷14	11÷15
0,075	5÷10	7÷11	8÷12	5÷7	10÷15	6÷9	7÷9
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	5,0÷6,5	5,0÷6,5	5,5÷6,5	4,5÷5,6	4,3÷5,4	4,8÷6,0	4,8÷6,5

¹⁾ mieszanka o uziarnieniu niecięższym: uziarnienie nietłoczone dla MM betonu asfaltowego

¹⁾ mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunku 1.

Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3



do KR6

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. od 6 do 8.

5.2.2. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach 8+13.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 6 do 8.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się	≥ 14,0 (≥ 18) ⁴⁾
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 5,5 ³⁾	≥ 10,0 ³⁾
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 2,0 do 4,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 1,5 do 4,5	od 2,0 do 4,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 75,0 do 90,0	od 78,0 do 86,0
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0mm do 6,3mm od 0mm do 8,0mm od 0mm do 12,8mm od 0mm do 16,0mm od 0mm do 20,0mm	od 1,5 do 4,0 od 2,0 do 4,0 od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 1,5 do 5,0	od 3,0 do 5,0

1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA
2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka
3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka
4) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.

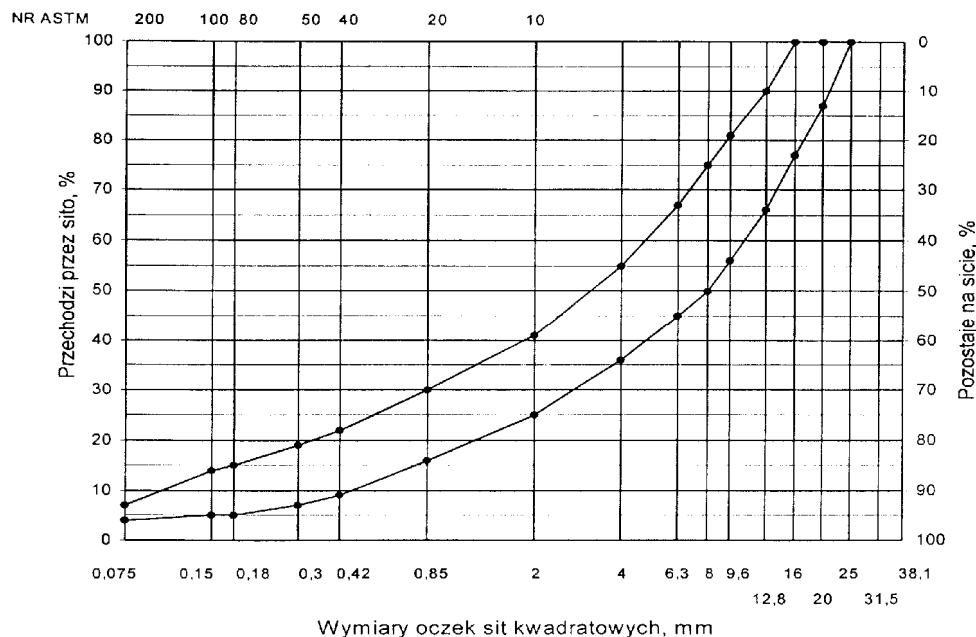
Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm		Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu					
		KR 1 lub KR 2			KR 3 do KR 6		
		Mieszanka mineralna, mm					
		od 0 do 20	od 0 do 16	od 0 do 12,8	od 0 do 25	od 0 do 20	od 0 do 16 ¹⁾
Przechodzi przez:							
31,5					100		
25,0		100			84÷100	100	
20,0		87÷100	100		75÷100	87÷100	100
16,0		75÷100	88÷100	100	68÷90	77÷100	87÷100
12,8		65÷93	78÷100	85÷100	62÷83	66÷90	77÷100
9,6		57÷86	67÷92 60÷86	70÷100	55÷74	56÷81	67÷89
8,0		52÷81	53÷80	62÷84	50÷69	50÷75	60÷83
6,3		47÷76	42÷69	55÷76	45÷63	45÷67	54÷73
4,0		40÷67	30÷54	45÷65	32÷52	36÷55	42÷60
2,0		30÷55		35÷55	25÷41	25÷41	30÷45
zawartość ziarn > 2,0mm		(45÷70)	(46÷70)	(45÷65)	(59÷75)	(59÷75)	(55÷70)
0,85			20÷40				
0,42		20÷40	14÷28	25÷45	16÷30	16÷30	20÷33
0,30		13÷30	11÷24	18÷38	10÷22	9÷22	13÷25
0,18		10÷25	8÷17	15÷35	8÷19	7÷19	10÷21
0,15		6÷17	7÷15	11÷28	5÷14	5÷15	7÷16
0,075		5÷15	3÷8	9÷25	5÷12	5÷14	6÷14
		3÷7		3÷9	4÷6	4÷7	5÷8
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m		4,3÷5,8	4,3÷5,8	4,5÷6,0	4,0÷5,5	4,0÷5,5	4,3÷5,8

1) Tylko do warstwy wvrównawczej

1) Tylko do warstwy wyrównawczej

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 20mm do warstwy wiążącej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej, wyrównawczej oraz wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA, warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się	≥ 16,0 (≥ 22) ³⁾
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	≥ 8,0 (≥ 6,0) ²⁾	≥ 11,0
3	Odształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 1,5 do 4,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % (v/v)	od 4,0 do 8,0	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 65,0 do 80,0	≤ 75,0
6	Grubość warstwy w cm z MMA o uziarnieniu: od 0mm do 12,8mm od 0mm do 16,0mm od 0mm do 20,0mm od 0mm do 25,0mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 -	od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 od 7,0 do 10,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 4,5 do 9,0	od 4,5 do 9,0

1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA
2) dla warstwy wyrównawczej
3) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznej lub ciągłej zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Dla kategorii ruchu od KR5 do KR6 dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ± 2 % w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptie.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5° C.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od 145o C do 165o C,
- dla D 70 od 140o C do 160o C,
- dla D 100 od 135o C do 160o C,
- dla polimeroasfaltu – wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 od 140o C do 170o C,
- z D 70 od 135o C do 165o C,
- z D 100 od 130o C do 160o C,
- z polimeroasfaltem – wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą i wzmacniającą
1	Drogi klasy A, S i GP	6	9
2	Drogi klasy G i Z	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 7, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SSWIORB. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tablicy 8.

Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w SSWIORB i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Tablica 8. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m ²
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5

5.5. Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SSWIORB.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy 9.

Tablica 9. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m ²
1	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampy otaczarki.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5°C dla wykonywanej warstwy grubości > 8cm i +10°C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).

5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 10.

Tablica 10. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

5.8. Odcinek próbny

Jeżeli w SSWIORB przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.9. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50 130o C,
- dla asfaltu D 70 125o C,
- dla asfaltu D 100 120o C,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 4 i 6.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 11.

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie w budowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [10]		

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

6.3.6.

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i SSWIORB.

6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w SSWIORB.

6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i w budowywania.

6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 12.

Tablica 12. 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 1km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łata, co 10m
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 według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000m ²
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 3000m ²
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5cm. Szerokość warstwy asfaltowej niższej położonej, nieograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony, co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5cm.

6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od podanych w tablicy 13.

Tablica 13. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa wzmacniająca
1	Drogi klasy A, S i GP	4	6	9
2	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12	15

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją $\pm 10\%$. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5cm, dla której tolerancja wynosi +5mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5cm, dla której tolerancja wynosi ± 5 mm.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 15cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.9. Krawężń, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SSWIORB i receptie laboratoryjnej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SSWIORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 i PN-S-96025:2000[10] dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- skropienie międzywarstwowe,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy:

- | | | |
|-----|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. 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 nawierzchni drogowych |
| 5. | PN-C-04024:1991 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport |
| 6. | PN-C-96170:1965 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe |
| 7. | PN-C-96173:1974 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych |
| 8. | PN-S-04001:1967 | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych |
| 9. | PN-S-96504:1961 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych |
| 10. | PN-S-96025:2000 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania |
| 11. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiary równości nawierzchni planografem i łąką |

10.2. dokumenty

- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
- Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
- Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
- WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984

16. 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
17. 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).

D - 05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SSWIORB**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową torowiska tramwajowego w Chorzowie

1.2. Zakres stosowania SSWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych SSWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem gr.6cm.

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.

Określenia podane w niniejszej SSWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SSWIORB i poleceniami Kierownika Projektu.

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

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót związanych z frezowaniem nawierzchni należy stosować:

- frezarki nawierzchni zaopatrzone w systemy odpylania,
- mechaniczna szczotka do sprzątania resztek destruktu z frezowania,
- szczotki ręczne i inny sprzęt drobny.

Dobór sprzętu pod względem typów i ilości powinien wynikać z projektu organizacji robót lub PZJ opracowywanych przez Wykonawcę i winien być zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

4. TRANSPORT

Materiał z frezowania należy przewozić transportem samochodowym. Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarek bez postojów.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

W przypadku usuwania warstwy nawierzchni z zastosowaniem frezarek, roboty powinny być tak wykonane, aby łączenie warstw nawierzchni istniejącej i nowej było płynne. Należy przestrzegać odpowiedniej głębokości, szerokości i pochyłeń. Szczegółowy plan organizacji i zakresu robót należy uzgodnić z Kierownikiem Projektu.

Po wykonaniu frezowania należy natychmiast oczyścić powierzchnię z resztek destruktu w celu uniknięcia przyklejenia się go, szczególnie w wyższych temperaturach.

Frezowanie powinno być wykonane bez bruzd i progów pomiędzy kolejnymi przejściami frezarki.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40mm,
- krawędzie poprzeczne na zakończeniu dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

6. KONTROLA ROBÓT

Dla frezowania należy sprawdzić jego głębokość, dokładność oczyszczenia z resztek materiału sfrezowanego oraz równość powierzchni:

- nierówności poprzeczne i podłużne powierzchni po frezowaniu mierzone łatą 4-metrową nie powinny przekraczać 6mm – co 20m,
- spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$ - co 25m,
- szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością ± 5 cm,
- głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością ± 5 mm – co 25m,

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych z frezowaniem jest 1 m^2 .

Obmiar winien być dokonany na budowie w obecności przedstawiciela Kierownika Projektu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Kierownik Projektu po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

frezowanie nawierzchni,
zmagazynowanie materiałów z rozbiórki na placu budowy i odwiezienie na miejsce składowania,
uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
ew. opłatę za utylizację materiału i/lub przyjęcie na wysypisko.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-68/8933-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

D - 05.03.23a

NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ DLA DRÓG I ULIC LOKALNYCH

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot SSWIORB**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z brukowej kostki betonowej stanowiącej element robót związanych z przebudową torowiska tramwajowego w Chorzowie.

1.2. Zakres stosowania SSWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych SSWIORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór nawierzchni z brukowej kostki betonowej gr. 8cm w obrębie zatoki postojowej, zjazdów publicznych i indywidualnych oraz chodników na wyspach rozdzielających wlot ronda od wylotu.

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. Podsyпка – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SSWIORB i poleceniami Kierownika Projektu.

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

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

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

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (brukowej kostki betonowej, cementu, piasku) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Kostka powinna posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

2.2. Brukowa kostka betonowa

Do wykonania robót należy użyć brukowej kostki jednowarstwowej 8cm. Wymagania dla kostki:

- wytrzymałość na ściskanie nie powinna być mniejsza niż 50 MPa;
 - nasiąkliwość nie większa niż 5%,
 - odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli: próbka nie wykazuje pęknięć, strata masy nie przekracza 5%, obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,
 - ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości nie większa niż 4mm,
 - szorstkość, wskaźnik szorstkości SRT powierzchni licowej sprawdzony wahadłem angielskim powinien wynosić nie mniej niż 50.
- Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednolite, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą:
- dla długości i szerokości $\pm 3\text{mm}$,
 - dla grubości $\pm 5\text{mm}$.

Powierzchnie boczne uważa się za płaskie względnie proste jeżeli nie występują odchylenia powyżej 2mm przy grubości elementu 8cm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu.

W razie wystąpienia wątpliwości Kierownik Projektu może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli kostki betonowej o inny rodzaj badań.

2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szwów między ściankami bocznymi

Należy stosować mieszkankę cementowo-piaskową dla podsypki 1:4 z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i piasku wg PN-B-11113.

Woda powinna spełniać wymagania normy PN-EN-1008.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Kostki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu wg BN-88/6731-08. Piasek i kruszywo należy gromadzić w przyrmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

3. SPRZĘT

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Do rozścielenia podsypki cementowo-piaskowej można stosować małe spycharki, równiarki a do zagęszczania również małe walce statyczne i wibracyjne.

4. TRANSPORT

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach (paletach). Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na palecie transportowej. Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

- oznaczenie(określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Zasady transportu pozostałych materiałów podano w SSWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SSWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Podłoże

Podłożem pod wykonanie nawierzchni z brukowej kostki betonowej jest podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie przygotowana wg SSWIORB D-04.04.02.

5.3. Układanie nawierzchni

Brukową kostkę betonową należy zawsze układać na warstwie podsypki wykonanej z piasku i cementu, wyprofilowanej zgodnie z Dokumentacją Projektową; grubość podsypki po zagęszczeniu nawierzchni powinna wynosić 3cm, rozścielona podsypka powinna być obciążona na czysto łatą i pozostać w stanie luźnym do momentu zagęszczania razem z brukiem, dopuszczalne odchylenie wysokości pomiędzy płaszczyznami sąsiadujących ze sobą elementów nie może przekraczać 2mm.

Powierzchnia elementów położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienki, włazy itp.) powinna wystawać 3+5mm powyżej powierzchni tych urządzeń.

Szerokość spoiny na odcinkach prostych powinna wynosić 3 - 5mm, kostka nie może być zbyt ciasno do siebie dociskana, ponieważ wówczas tworzy zbyt ciasną powierzchnię, co przy obciążeniu może doprowadzić do obłamywania jej krawędzi, wiązania spoin w sąsiednich rzędach powinny się mijać o ½ szerokości.

Elementy betonowe na łukach należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo, jednak były nie szersze niż 9mm.

Ułożoną nawierzchnię z kostek należy ubić wibratorami płytowymi z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem; zagęszczanie należy prowadzić od krawędzi niższej ku wyżej położonej w kierunku poprzecznym kształtek, zagęszczarka nie powinna ubijać, lecz powodować płynięcie podsypki. Po ubiciu należy szczeliny uzupełnić piaskiem na pełną głębokość, dlatego zapiaszkowanie szczelin należy po kilku dniach powtórzyć.

Przy układaniu należy wybierać kostkę z różnych pakietów dla uniknięcia zróżnicowania odcieni na powierzchni bruku.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli podano w SSWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały powinny posiadać dokumenty potwierdzające ich jakość na podstawie przeprowadzonych badań zgodnie z punktem 2.1.niniejszej SSWIORB.

6.3. Kontrola materiałów

Należy sprawdzić:

- kostki betonowe,
- wygląd zewnętrzny,
- kształt i wymiary,
- wytrzymałość na ściskanie wg procedury IBDiM PB-TW-03/96 - w przypadkach wątpliwych,
- nasiąkliwość betonu na próbkach o nieregularnym kształcie wyciętych z gotowego elementu wg PN-B-06250 - w przypadkach wątpliwych,
- odporność betonu na działanie mrozu wg PN-B-06250 - w przypadkach wątpliwych,
- ścieralność betonu na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 - w przypadkach wątpliwych.

6.4. Materiały do podsypki i wypełnienia spoin:

Należy sprawdzić:

- właściwości cementu klasy 32,5 - zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm,
- piasek: uziarnienie (wg PN-B-06714/15), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06714/12), zawartość zanieczyszczeń organicznych (wg PN-B-06714/26) – 1 raz przed przystąpieniem do robót i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy.

6.5. Kontrola wykonania warstwy z kostki betonowej

Należy sprawdzić:

- grubość warstwy podsypki w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości - ± 1 cm,
- rzędne wysokościowe – co 10m, odchyłki od wartości projektowanych - ± 1 cm,
- równość w profilu podłużnym – co 10m mierzona łata 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 8mm,
- równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne – co 20m, prześwity pod łatą profilową nie mogą przekroczyć 8mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,
- szerokość i wypełnienie spoin – w 5 punktach dziennej działki roboczej – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1m² ułożonej nawierzchni z brukowej kostki betonowej na podsypce cementowo-piaskowej.

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

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór dokonuje Kierownik Projektu po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów wykonanych zgodnie z pkt 6 niniejszej SSWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za jednostkę należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań.

Cena jednostki obmiarowej nawierzchni:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie brukowej kostki betonowej wraz z jej ubiciem i niezbędnym docięciem,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację przez posypywanie piaskiem i polewanie wodą,
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą SSWIORB.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|-----|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 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-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych |
| 7. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Oznaczanie naturalnego do nawierzchni drogowych; piasek |
| 8. | PN-EN-197-1 | Cement - część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| 9. | PN-EN-1008 | zrobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z produkcji betonu |
| 10. | PN-N-03010 | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki |
| 11. | BN-68/8933-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |
| 12. | Projekt PN-S | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych. Wymagania i badania. IBDiM., 30 czerwca 1997r |
| 13. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 14. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 15. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 16. | PN-B-10285 | Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych |
| 17. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 18. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 19. | PN-H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania |
| 20. | PN-H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia |
| 21. | PN-H-82200 | Cynk |
| 22. | PN-H-84018 | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki |
| 23. | PN-H-84019 | Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki |
| 24. | PN-H-84020 | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki |
| 25. | PN-H-84023-07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury |

- | | | |
|----|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 26 | PN-H-84030-02 | Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki |
| 27 | PN-H-93010 | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco |
| 28 | PN-H-97051 | Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne |
| 29 | PN-H-97052 | Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania |
| 30 | PN-H-97053 | Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne |
| 31 | PN-ISO-8501-1 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok |
| 32 | BN-73/0658-01 | Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary |
| 33 | BN-89/1076-02 | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania |
| 34 | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
- 10.1.** Inne dokumenty:
- 1 Katalog budownictwa, Karta KB 8-3.3 (5), listopad 1965.
 - 2 Leszek Mikołajków, „Urządzenia bezpieczeństwa ruchu na obiektach mostowych”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
 - 3 Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom I - Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. Zał. nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (Monitor Polski Nr 16, poz. 120).

D - 08.01.01

KRAWĘŻNIKI BETONOWE

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot SSWIORB**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników betonowych jako elementu związanego z przebudową torowiska tramwajowego w Chorzowie.

1.2. Zakres stosowania SSWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych SSWIORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór krawężników betonowych:

- prostokątnych ściętych 15x30cm na ławie betonowej z oporem, h=12cm
- prostokątnych obniżonych 15x22cm na ławie betonowej z oporem, h=2cm

Szczegółowa lokalizacja krawężników wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki betonowe – prefabrykowane belki betonowe ograniczające nawierzchnie drogowe i wyspy kierujące.

1.4.2. Ława – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

1.4.3. Podsypka – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SSWIORB i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SSWIORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Kierownika Projektu. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (krawężników, betonu na ławę, cementu, piasku) dołączony powinien być dokument (deklarację zgodności) potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Wymagane są wyroby (krawężniki) i wytwórnie posiadające aprobatę techniczną IBDiM.

2.2. Krawężniki betonowe

Do wykonania robót należy użyć krawężnik uliczny prostokątny ścięty 15x30cm oraz prostokątny prosty 12x22cm, jednowarstwowy, gatunku I. Krawężniki winny być wykonane z betonu, spełniającego wymagania:

- klasa nie niższa niż B 30,
- nasiąkliwość nie większa niż 5%,
- mrozoodporność nie niższa niż F 150
- ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości nie większa niż 4mm,

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 jednolite, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości ± 3 mm,
- dla szerokości i długości ± 8 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.

W razie wystąpienia wątpliwości Kierownik Projektu może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań.

2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- dla podsypki 1:4 z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i piasku wg PN-B-11113,
- dla zaprawy 1:2 z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i piasku wg PN-B-11113.

Woda powinna spełniać wymagania normy PN-EN-1008.

2.4. Materiały do posadowienia krawężników

Krawężniki posadowione są na ławie z oporem z betonu B20 według PN-B-06250

2.5. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Do szczelin dylatacyjnych w ławie betonowej i między krawężnikami należy stosować asfaltową masę zalewową wg PN-B-24005.

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 wg BN-88/6731-08.

Piasek należy gromadzić w pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

3. SPRZĘT

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane ich powinny być umieszczone na palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co 50 sztukę.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

- oznaczenie (określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Pozostałe materiały wg SSWIORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SSWIORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Podłoże pod ławę

Podłoże pod ławę betonową stanowi podbudowa z kruszywa.

5.3. Ława betonowa

Ławę betonową stanowi podbudowa z betonu B20. Nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu.

Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie należy wykonywać zgodnie z PN-B-06251.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój i jednolity wygląd.

Ława betonowa powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji poprzez utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą, co najmniej 7 dni,

Dla ławy należy wykonać szczeliny dylatacyjne wykonać co 30m.

5.4. Ustawienie krawężników

Ustawienie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5cm po zagęszczeniu.

Krawężniki należy wykonywać ze spoinami szerokości 5mm, minimum co 30m stosować szczeliny dylatacyjne nad szczelinami dylatacyjnymi ławy betonowej.

Przy układaniu krawężników na łukach należy stosować krawężniki o długości 50 cm.

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.5. Wypełnianie spoin

Spoiny należy wypełniać zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

Szczeliny dylatacyjne należy zalewać masą zalewową po ich uprzednim starannym oczyszczeniu na pełną głębokość i osuszeniu.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli podano w SSWIORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały powinny posiadać dokumenty potwierdzające ich jakość na podstawie przeprowadzonych badań zgodnie z punktem 2.1.niniejszej SSWIORB.

6.2.1. Kontrola materiałów

Należy sprawdzić:

- krawężniki betonowe:
- wygląd zewnętrzny,
- kształt i wymiary,
- wytrzymałość na ściskanie na wyciętych z gotowego elementu próbkach sześciennych o minimalnym wymiarze boku 10cm wg PN-B-06250 - w przypadkach wątpliwych,
- nasiąkliwość betonu na próbkach o nieregularnym kształcie wyciętych z gotowego elementu wg PN-06250 - w przypadkach wątpliwych,
- odporność betonu na działanie mrozu wg PN-B-06250 - w przypadkach wątpliwych,
- ścieralność betonu na tarczy Boehmego wg PN-B-04111- w przypadkach wątpliwych.
- materiały do posadowienia krawężników, podsypki i wypełnienia spoin:
- wytrzymałość na ściskanie betonu B20 zgodnie z PN-B-06250 - 2 razy w trakcie prowadzenia robót i w przypadkach wątpliwych,
- właściwości cementu klasy 32,5 - zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm,
- masę zalewową- zgodność jej właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami normy,
- piasek: uziarnienie (wg PN-B-06714/15), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06714/12), zawartość pyłów mineralnych (wg PN-B-06714/13), zawartość zanieczyszczeń organicznych (wg PN-B-06714/26) – w przypadkach wątpliwych i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy,
- wytrzymałość podsypki cementowo-piaskowej na ściskanie na serii 6 próbek (3 dla R7 i 3 dla R28- w przypadku wątpliwości; wytrzymałość powinna wynosić $R7 \geq 10$ MPa, $R28 \geq 14$ MPa).

6.2.2. Kontrola wykonania ławy betonowej

Należy sprawdzić co 20 mb:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową;
- b) dopuszczalne odchyłki niwelety ławy - ± 1 cm na każde 20 mb,
- c) odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać ± 1 cm na każde 20 mb, wymiary ławy, dopuszczalne odchyłki:
 - dla wysokości - $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - dla szerokości - $\pm 20\%$ szerokości projektowanej.
- d) równość górnej powierzchni ławy mierzona łatą 3m - nierówności nie mogą przekraczać 1cm na każde 20mb.

6.2.3. Kontrola ułożenia krawężników

Należy sprawdzić co 20 mb:

- a) zgodność niwelety górnej płaszczyzny krawężników z Dokumentacją Projektową,
- b) dopuszczalne odchyłki niwelety - ± 1 cm na każde 20 mb,
- c) usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać ± 1 cm na każde 20 mb,
- d) równość górnej powierzchni krawężników mierzona łatą 3m - nierówności nie mogą przekraczać 1cm na każde 20mb.

6.2.4. Kontrola wypełnienia spoin

Zaprawę do wypełnienia spoin należy skontrolować w przypadkach wątpliwych. Wytrzymałość na ściskanie zaprawy powinna wynosić $R28 \geq 30$ MPa.

Szerokość i dokładność wypełnienia spoin należy skontrolować na każdym 20 metrach ustawionego krawężnika. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość i mieć szerokość ok. 5mm.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 mb ułożonego krawężnika.

Ogólne zasady obmiaru podano w SSWIORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. OBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Kierownik Projektu po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów wykonanych zgodnie z pkt 6 niniejszej SSWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować na podstawie oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań.

Koszt ryczałtowy obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie szalunku pod ławę betonową, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej B20 oraz jej pielęgnację,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników w pionie,
- przygotowanie zaprawy cementowej i wypełnienie spoin,
- zalanie szczelin dylatacyjnych bitumiczną masą zalewową,
- wykonanie niezbędnych badań materiałów zgodnie z niniejszą SSWIORB.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|-----|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 4. | PN-B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 5. | PN-B-06714/13 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych |
| 6. | PN-B-06714/15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego |
| 7. | PN-B-06714/26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 8. | PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych |
| 9. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek |
| 10. | PN-B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| 11. | PN-B-24005 | Asfaltowa masa zalewowa |
| 12. | PN-EN-197-1 | Cement - część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| 13. | PN-EN-1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z produkcji betonu |
| 14. | PN-EN-1340 | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań |
| 15. | PN-N-03010 | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkowania |
| 16. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 17. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 18. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| 19. | BN-68/8933-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką |
| 20. | PrPN-S | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych. Wymagania i badania. IBDiM, 30 czerwca 1997r |

D - 8.03.01

BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot SSWIORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru, obrzeży betonowych związanych z przebudową torowiska tramwajowego w Chorzowie.

1.2. Zakres stosowania SSWIORB

SSWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SSWIORB

Ustalenia zawarte w mniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót wymienionych w p. 1.1., związanych z wykonaniem obrzeży betonowych o wym. 8x30 cm, posadowionych na ławie żwirowej. Obrzeża stanowią konstrukcyjne obramowanie chodników.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w SSWIORB D-00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SSWIORB i poleceniami Kierownika Projektu.

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

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

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

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 i BN-80/6775-03/01 gat. I,
- żwir na ławy (zgodnie z PN-B-11111)
- cement wg PN-B-19701,
- piasek do zapraw wg PN-B-06711.

2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne**2.3.1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży**

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1.

Tablica. 1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń dla gat.1
Wklęśłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi		2
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne	niedopuszczalne
	ograniczających pozostałe powierzchnie:	
	liczba, nie więcej niż	2
	długość, mm nie więcej niż	20
	głębokość, mm nie więcej niż	6

2.3.2. Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5cm, szerokość 5cm, długość minimum 5cm większa niż szerokość obrzeża.

2.3.3. Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 klasy B30. Dopuszcza się stosowanie obrzeży wibroprasowanych posiadających odpowiednią aprobatę IBDiM.

2.4. Materiały na ławę i do zaprawy

Żwir do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111, a piasek –wymaganiom PN-B-11113.

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 „Cement portlandzki”, PN-B-12001 „Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw.” i PN-B-32250.

2.5. Wymagania dla obrzeży:

- klasa min. B30,
- nasiąkliwość < 4,0 %,
- mrozoodporność F125.

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

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

3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

4.2. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 70% założonej wytrzymałości gwarantowanej betonu.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed wpływami atmosferycznymi i rozsegregowaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SSWIORB D,00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

5.2. Wykonanie koryta

Koryto pod ławę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

5.3. Ława pod obrzeże

Podłoże pod ustawienie obrzeża stanowi ława z kruszywa łamanego o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową

5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

Odcinki obrzeża znajdujące się po wewnętrznej stronie chodnika - między chodnikiem a pasem dzielącym, ustawia się jako wtopione, zgodnie z wymiarami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 0,5cm. Spoiny nie wypełnia się.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Kierownikowi Projektu do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i zliczenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 1.

Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

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

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w niniejszej SSWIORB, pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod ławę,
- b) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
 - linii obrzeża w planie, które może wynosić ± 2 cm na każde 100m długości obrzeża,
 - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić ± 1 cm na każde 100m długości obrzeża,
 - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego wraz z wykonaniem wszystkich robót towarzyszących opisanych w niniejszej SSWIORB.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryta,
- wykonana ława pod obrzeże,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonanie 1m betonowego obrzeża chodnikowego. Zapłatcie podlegają Roboty odebrane. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- wykonanie koryta,
- zagęszczenie koryta pod ławę,
- ustawienie obrzeża na podsypce cementowo - piaskowej,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, prób i pomiarów,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SSWIORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy:

- | | | | |
|-----|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1. | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania | |
| 2. | PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane | |
| 3. | PN-B-06250 | Beton zwykły | |
| 4. | PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw | |
| 5. | PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych | |
| 6. | PN-B-11111 | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka. | |
| 7. | PN-B-11113 | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek | |
| 8. | PN-EN 197-1 | Cement - Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku | |
| 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 | |
| 11. | PN-B-30010 | Cement portlandzki biały | |
| 12. | PN-B-12001 | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw | |
| 13. | PN-B-32250 | Woda do betonów i zapraw budowlanych | |

10.2. Inne dokumenty:

- 14. Ogólne Specyfikacje Techniczne, GDDP Warszawa 1998 r.

D – 02.03.01 WZMOCNIENIE SŁABEGO PODŁOŻA POD NAWIERZCHNIĄ DRÓG**1. Wstęp****1.1 Przedmiot SSWIORB**

Przedmiotem ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem wzmocnienia Komórkowym Systemem Ograniczającym słabego podłoża pod nawierzchnią dróg.

1.2 Zakres stosowania SSWIORB

Specyfikacja techniczna (SSWIORB) jest materiałem pomocniczym do opracowywania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach i ulicach.

1.3 Zakres robót objętych SSWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem wzmocnienia słabego podłoża pod nawierzchnią dróg, za pomocą konstrukcji składającej się z komórkowego Systemu Ograniczającego, tj. elastycznej struktury przestrzennej wykonanej z geosyntetyku, a także z kruszywa kamiennego wypełniającego geokomórki i warstwy sepracyjno-filtracyjnej.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Słabe podłoże (pod nawierzchnią) – warstwy gruntu, nie spełniające wymagań wynikających z warunków nośności lub przydatności do użytkowania podłoża.

1.4.2. Wzmocnienie geosiatką komórkową (KSON) podłoża – wykorzystanie właściwości geosyntetyku w strukturze przestrzennej wypełnionej kruszywem, uwzględniających wytrzymałość i sztywność konstrukcji wzmacniającej do redukcji naprężeń pionowych i poprawienia właściwości mechanicznych gruntu podłoża.

1.4.3. Geosyntetyk – materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych, jak polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością. Geosyntetyki obejmują geosiatki, geokomórki, geowłókniny, geodżianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

1.4.4. Geosiatka komórkowa (KSON) – elastyczna struktura przestrzenna, wykonana z taśm geosyntetyków, połączonych ultradźwiękowymi zgrzeinami punktowymi.

1.4.5. Geowłóknina – materiał płaski, wytworzony metodami włókienniczymi z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy zgrzewania (np. Dodatki chemiczne, połączenia termiczne) i który maszynowo zostaje uformowany w postaci maty.

1.4.6. Geotkanina – materiał tkany, ze splecionymi ze sobą ciągłymi włókninami polipropylenowymi we wzajemnych prostopadłych kierunkach (wętek i osnowa). Struktura geotkaniny sprawia, że materiał ten przyjmuje własności tworzących go włókien. Mimo, że włókna ułożone są prostopadle do siebie, dzięki ich spleceniu i wzajemnemu tarciu, materiał posiada znaczną wytrzymałość na rozciąganie w kierunku ukośnym.

1.4.7. Szpilki i zszywki montażowe – 12 mm galwanizowane zszywki do zszywania przylegających wzajemnie do siebie taśm geosiatki komórkowej (KSON) za pomocą pneumatycznego zszywacza. Szpilki o średnicy 10-12 mm z końcówką NEOCLIP służące do montażu (kotwienia) dostarczonych na budowę sekcji, które zapewniają dokładne rozciągnięcie sekcji i nadają geosiatce komórkowej nominalny wymiar. Do łączenia poszczególnych sekcji ze sobą służą również opaski samozaciskowe.

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt 1.4.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt 1.5.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt 2.

2.2 Materiały do wykonania robót**2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją i aprobatą techniczną.**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz z aprobatą techniczną IBDiM lub certyfikatem CE.

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non wovens), aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią trwałość, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.

Geosyntetyk powinien być wykonany z włókien chemicznych zespolonych w płaskie, podłużne sploty, przeplatane w węzłach. Włókna tworzące sploty powinny być pokryte warstwą polimerową, chroniącą geosyntetyk przed uszkodzeniem i działaniem promieni UV na czas zabudowania i wypełniania materiałem mineralnym. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać długowieczność po zabudowaniu.

Siatki powinny być wykonane z pęków włókien poliestrowych, zespolonych w płaskie, podłużne sploty, przeplatane w węzłach siatki. Nie dopuszcza się konstrukcji wykonanych z włókien szklanych oraz bazaltowych (ze względu na ich kruchość pod działaniem mrozu oraz brak odporności na działanie sił skierowanych prostopadle do płaszczyzny konstrukcji nawierzchni drogowej). Włókna tworzące sploty powinny być

nasączone warstwą bitumu, nadając siatce barwę czarną. Siatka powinna być jednostronnie pokryta i zdwojona z warstwą włókna. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać odporność na wysoką temperaturę masy (do +250oC), rozpuszczalniki organiczne, środki odładowe, agresywne środowiska chemiczne oraz gnienie i grzyby. Materiały montażowe do łączenia sąsiednich odcinków sekcji.

Do łączenia, rozłożonych na budowie, sąsiednich odcinków sekcji stosuje się zszywki galwanizowane 12mm lub taśmy samozaciskowe (opaski zaciskowe).

3. SPRZĘT

Wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak: sprzęt do wykonania koryta pod nawierzchnią, np. koparki, równiarki, spycharki itp.,

- układarki do układania geowłókny o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie materiału ze spuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp.,
- równiarki lub układarki do rozkładania kruszywa,
- walce statyczne, ew. walce gumione, wibracyjne,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki ręczne i mechaniczne, małe walce wibracyjne.
- przenośne ramy montażowe do rozciągania sekcji na budowie i nadania 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

Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

Transport materiałów

Geosiatki poliestrowe są owijane przez producenta w czarna wodoszczelna folie polietylenowa. Folia ma zabezpieczyć geosiatkę przed uszkodzeniem w czasie transportu do klienta i w czasie składowania na budowie. Folia zabezpiecza dodatkowo

geosiatkę przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego. Rolki geosiatki nawinięte są na tuleje papierowe i zabezpieczone przed rozwinieniem w czasie transportu i składowania. W czasie przemieszczania siatki, nie można dopuścić do uszkodzenia folii, która jest ona zabezpieczona.

Zaleca się przechowywać geosiatkę w następujących warunkach:

- w zaciemnionym miejscu w celu uniknięcia nadmiernego nagrzania
- nie składować rolek pionowo, gdy może to doprowadzić do zgniecenia brzegów

geosiatki (po rozłożeniu na drodze w miejscu zgniecenia geosiatki powstaną wybrzuszenia) - rolki geosiatki pozbawione folii ochronnej winny być wbudowane w czasie jednego tygodnia, bądź powtórnie owinięte folią. W czasie transportu geosiatek na miejsce budowy, należy przewozić je w pozycji leżącej, w jednej warstwie, zabezpieczając rolki przed przesuwaniem się na skrzyni ładunkowej samochodu. Każda rolka geosiatki zaopatrzona jest w etykietę producenta, zawierającą podstawowe informacje o produkcie

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

Zasady wykonywania robót

Przygotowanie gruntu lub podłoża przed ułożeniem geosiatki poliestrowej

Geosiatki poliestrowe winny być ułożone między dwie warstwy bitumiczne, przy czym warstwa dolna powinna być wyrównana przez sfrezowanie lub wyprofilowanie. Podkład musi być wykonany zgodnie z ogólnie obowiązującą technologią, tworzącą warunki do doskonałego związania warstw. W tym celu podkład musi być prawidłowo i dokładnie naprawiony, osuszony, wyczyszczony i pozbawiony wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń takich jak kamienie, kurz i pył, roślinność, tłuste osady, farby znakujące, "kocie oczka" itp. Dodatkowo należy oczyścić pobocza drogi z narosniętej roślinności, pozostałych z zimowego utrzymania dróg materiałów sypkich i innych przeszkód zabraniających szybkiemu spływowi wody z powierzchni jezdni. W przypadku uprzedniego frezowania nawierzchni i powstałych w skutek tego rowków podłużnych, należy geosiatkę układać na cienkiej bitumicznej warstwie wyrównującej. Pęknięcia węższe niż 3mm, mogą być tylko oczyszczone, natomiast pęknięcia większe niż 3mm muszą być po oczyszczeniu i / lub frezowaniu wypełnione odpowiednią mieszanką uszczelniającą masą zalewową, drobnopiękniastą mieszanką mineralno – asfaltową, ma to na celu uszczelnienie powierzchni połączenia krawędzi pęknięcia oraz dostarczenie dodatkowej ilości lepiszcza w miejsce gdzie występują dodatkowe naprężenia. Wszelkie prace związane ze stosowaniem geosiatek należy prowadzić w okresie bezdeszczowym, przy suchym podłożu i temperaturze powietrza co najmniej +5°C. W zakresie tych prac wchodzi: przygotowanie podłoża, ułożenie geosiatek oraz ułożenie na nich kolejnej warstwy konstrukcji nawierzchni. Na tak przygotowaną powierzchnię należy skropić lepiszczem asfaltowym w ilości od 0,15 kg/m² do 0,3 kg/m² pozostałego asfaltu. Do skrapiania podłoża zaleca się stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami. Skropienie realizuje się w technice "na gorąco" bezpośrednio dozując asfalt lub "na zimno" stosując emulsje asfaltowe. Zaleca się stosowanie emulsji o dużej zawartości asfaltu i o krótkim czasie rozpadu.

Rozkładanie geosiatki poliestrowej Układanie geosiatek poliestrowych należy rozpocząć zaraz po skropieniu asfaltem, bądź po odparowaniu wody jeżeli zastosowano emulsje asfaltowe. Układanie wykonuje się ręcznie lub mechanicznie. Na ułożonych geosiatkach można dodatkowo zastosować jednokrotny przejazd walca gumionego, niedozwolone jest ostre przyspieszanie, hamowanie oraz zakręcanie. Nie jest wymagane, lecz zaleca się kotwienie geosiatek do podłoża. Geosiatki układane miejscowo (nad rysami, szwami roboczymi itp.) muszą wystawać poza skrajną rysę na co najmniej 50 cm, zapewnia to dobre zakotwienie geosiatek poliestrowych między warstwami asfaltowymi. Kolejne pasma geosiatek należy układać na zakład o szerokości co najmniej 25 cm w kierunku podłużnym i 50 cm w kierunku poprzecznym, stosując w tych miejscach dodatkowe skropienie w ilości równej ilości zaprojektowanej. Po ułożeniu geosiatek należy na nich ułożyć kolejną warstwę asfaltową. Łączna grubość warstw asfaltowych ułożonych nageosiatkach poliestrowych powinna wynosić co najmniej 4 cm. Pasma geosiatki powinny być odpowiednio skracane i przycinane na segmenty, przy układaniu na ciasnych zakrętach, proporcjonalnie do ich promieni. W geosiatce w razie potrzeby, po naciągnięciu i zamocowaniu, należy wyciąć otwory na wpusty uliczne, studzienki, pokrywy kanałów lub inne otwory sieci inżynierskich. Efektywne wykorzystanie cech użytkowych geosiatek poliestrowych wymaga indywidualnego zaprojektowania rozwiązania konstrukcyjno-materiałowego z uwzględnieniem warunków technologicznych i eksploatacyjnych oraz określonych w Aprobacie Technicznej IBDIM właściwości technicznych geosiatek poliestrowych.

Rozkładanie mieszanki mineralno-asfaltowej Odporność geosiatki poliestrowej na wysoką temperaturę, umożliwia stosowanie mieszanek asfaltowych o wysokiej temperaturze wbudowania, co zapewnia ich bardzo dobre zagęszczenie i wysoka ich szczelność. Warstwę mieszanki bitumicznej można układać natychmiast po ułożeniu geosiatki, a dodatkowe skrapianie geosiatki jest zbędne. W czasie dostarczania przez samochody ciężarowe mieszanki mineralno-asfaltowej do rozścielacza, może przy niedostatecznym połączeniu geosiatki z podłożem, dochodzić do przylepiania się ich do kół tych pojazdów a następnie ich odrywania i pomarszczenia. Zapobiec temu można poprzez mechaniczne ich przymocowanie do podłoża oraz wstępne ręczne posypanie gorącą mieszanką. Na rozwiniętą geosiatkę najjeżdżamy rozścielaczem tyłem od czoła i rozsypujemy mieszankę mineralno-asfaltową. Rozkładanie mieszanki należy przeprowadzać zgodnie z przepisami technologicznymi i zaleceniami norm. W czasie rozkładania rozścielacze i pojazdy dostarczające mieszankę asfaltową muszą poruszać się delikatnie, bez gwałtownej zmiany prędkości i kierunku. Zabrania się gwałtownemu przyspieszaniu lub hamowaniu, na gorącej nie pokrytej geosiatce.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

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.

Badania w czasie robót

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

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

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pkt 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Bieżąco	Wg pkt 5

3	Roboty odwodnieniowe	Bieżąco	Wg pkt 5
4	Wykonanie koryta pod nawierzchnią	Bieżąco	Wg pkt 5
5	Ułożenie warstwy separacyjno-filtracyjnej	Bieżąco	Wg pkt 5
6	Ułożenie sekcji geokomórek wypełnionych kruszywem	Bieżąco	Wg pkt 5

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7. Jednostka obmiarowa Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego wzmocnienia podłoża.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają: roboty odwodnieniowe, wykonanie koryta, ułożenie warstwy separacyjno-filtracyjnej, ułożenie sekcji wypełnionej kruszywem.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² wzmocnienia podłoża obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- roboty odwodnieniowe,
- wykonanie koryta pod nawierzchnią,
- wykonanie warstwy separacyjno-filtracyjnej,
- ułożenie systemu wypełnionego kruszywem i inne roboty, według wymagań dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1.D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

2.D-01.00.00 Roboty przygotowawcze

3.D-02.00.00 Roboty ziemne

4.D-04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża (Specyfikacja zawarta w zbiorze OST D-4.01.01-04.03.01 „Dolne warstwy podbudów oraz oczyszczenie i skropienie”)

5.D-04.04.00^04.04.03 Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

10.2. Normy

1. PN-88/B-06250 Beton zwykły
2. PN-B-1111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
3. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
4. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
5. BN-70/8933-03 Podbudowa z chudego betonu.

10.3. Inne dokumenty

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

ZAŁĄCZNIK NR 1 – WYMAGANIA DLA GEOWŁÓKNINY

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA:

Wytrzymałość na rozciąganie (UTS) wg PN ISO 10319: - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m	65 (-0) 65 (-0)
Wydłużenie względne wg PN ISO 10319 przy obciążeniu maksymalnym: - wzdłuż pasma - wszerz pasma	%	10 (+0, -3) 10 (+0, -3)
Siła rozciągająca wg PN ISO 10319 przy wydłużeniu względnym 5%: - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m	≥ 33,0 ≥ 33,0
Odporność na warunki klimatyczne wg normy PN-EN 12224 (wytrzymałość pozostała pod koniec badania w stosunku do wytrzymałości początkowej)	%	> 80,0
Odporność na hydrolizę wg normy PN-EN 12224 (wytrzymałość pozostała pod koniec badania w stosunku do wytrzymałości początkowej)	%	> 50,0
Polimer		PES

- w nawiasach podano dopuszczalne tolerancje

POZOSTAŁE PARAMETRY:

Masa powierzchniowa	g/m ²	ok.	430
Szerokość rulonu	m		5
Długość zwoju w rulonie	m		100, 200

ZAŁĄCZNIK NR 2- WYMAGANIA DLA GEOSIATKI

Parametry techniczne:

Klasa wg. międzynarodowej klasyfikacji CBR		4
Siła przebicia (metoda CBR)	kN	3,50 (-0,45)
Wytrzymałość na rozciąganie: - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	kN/m	20,0 (-2,3) 20,0 (-2,3)
Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym: - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	%	50 (±10) 50 (±10)

Prędkość przepływu wody prostopadłego do płaszczyzny wyrobu	m/s	0,07 (-0,02)
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym 1 i nacisku 20 kPa	m ² /s*10 ⁻⁷	52,80 (-0,00)
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym 1 i nacisku 100 kPa	m ² /s*10 ⁻⁷	25,80 (-0,00)
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym 1 i nacisku 200 kPa	m ² /s*10 ⁻⁷	19,10 (-0,00)
Charakterystyczna wielkość porów O _{90%} (ISO 12956)	µm	70 (±21)

- w nawiasach podano dopuszczalne tolerancje

Pozostałe parametry:

Masa powierzchniowa	g/m ²	ok.	320 (±32)
Szerokość rulonu	m	korzystnie	5,0
Długość zwoju w rulonie	mb	korzystnie	100,0

ZAŁĄCZNIK NR 3 – WYMAGANIA DLA GEOKOMPOZYTU ZBROJĄCEGO

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA:

Wytrzymałość wyrobu na rozciąganie (wzdłuż / wszerz) pasma:	kN/m	≥	50/50
Wydłużenie przy zerwaniu (wzdłuż / wszerz) pasma wyrobu:	%		10 do 12
Nominalna wielkość oczek:	mm	max	40/40
Temperatura topnienia:	°C	około	+256
Temperatura stosowania:	°C	około	+190
Skurcz w temperaturze +190°C po 15 minutach:	%	max	1
Surowiec: geosiatka:			poliester
włóknina:			polipropylen
Powłoka:			bitumiczna

D-10.04.01 NAWIERZCHNIA TORÓW TRAMWAJOWYCH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni torów tramwajowych w związku z przebudową torowiska tramwajowego.

1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.2

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania szczegółowe dotyczące zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni torów tramwajowych - z szyn rowkowych na podlewie ciągłym, polimeroasfaltowym. Wymagania dotyczące wykonania podbudów betonowych torów ujęto w ST M-13.01.00 Podbudowy betonowe torów.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w specyfikacji technicznej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Konstrukcja nawierzchni torowej – układ warstw nawierzchni torowej wraz ze sposobem ich połączenia.

1.4.2. Krzyżownica – część rozjazdu umożliwiającą swobodne przejście w jednym poziomie kół pojazdu szynowego przez miejsce krzyżowania się toków szyn.

1.4.3. Masa podlewowa – masa służąca do wypełnienia przestrzeni pod stopką szyny rowkowej.

1.4.4. Masa zalewowa – masa służąca do wypełniania szczelin między płytami torowymi lub między szyną rowkową a nawierzchnią drogową.

1.4.5. Niweleta toru – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi toru.

1.4.6. Nawierzchnia torowa – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów szynowych i kołowych na podłoże gruntowe i zapewniające dogodne warunki dla ruchu.

1.4.7. Odwodnienie toru – urządzenie umożliwiające odprowadzenie wód opadowych spływających po torach.

1.4.8. Podkłady – strunobetonowe lub drewniane elementy ułożone prostopadle do osi toru, mające za zadanie przenoszenie na podsypkę nacisków od kół taboru, przekazywanych przez szyny.

1.4.9. Połączenia elektryczne międzytokowe – połączenia szyn w jednym przekroju przy pomocy kabla miedzianego, celem zapewnienia właściwego przepływu prądów powrotnych.

1.4.10. Promień łuku toru – promień koła poziomego opisanego na punktach załomu osi toru.

1.4.11. Rozjazd – urządzenie umożliwiające przejazd taboru tramwajowego z jednego toru na drugi.

1.4.12. Rozjazd jednotorowy pojedynczy – rozjazd, w którym od jednego toru odgałęzia się jeden inny tor; składa się z jednej zwrotnicy i jednej krzyżownicy.

1.4.13. Rozjazd jednotorowy podwójny – rozjazd, w którym od jednego toru odgałęziają się dwa inne tory; składa się z dwóch zwrotnic i trzech krzyżownic.

1.4.14. Rozjazd dwutorowy pojedynczy niepełny – rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęzia się jeden inny tor; składa się z jednej zwrotnicy i pięciu krzyżownic.

1.4.15. Rozjazd dwutorowy pojedynczy – rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęziają się dwa inne tory; składa się z dwóch zwrotnic i sześciu krzyżownic.

1.4.16. Rozjazd dwutorowy podwójny – rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęziają się cztery inne tory; składa się z czterech zwrotnic i osiemnastu krzyżownic.

1.4.17. Skrzyżowanie torów – przecięcie się dwóch torów w jednym poziomie, bez możliwości przejazdu z jednego toru na drugi tor.

1.4.18. Styk przedglicowy – miejsce stanowiące połączenie toru z rozjazdem od strony zwrotnicy.

1.4.19. Szyna – stalowy element walcowany, składający się z główki, szyjki i stopki, którego zadaniem jest kierowanie kół taboru oraz przejmowanie nacisków kół i przekazywanie ich na podkłady.

1.4.20. Szyna rowkowa – odmiana szyny powstała przez ukształtowanie główki w postaci litery U, ma zastosowanie w konstrukcji toru wbudowanej w jezdnię.

1.4.21. Szyna przejściowa – element szynowy służący do połączenia dwóch różnych rodzajów szyn.

1.4.22. Szyny łączące – elementy szynowe rozjazdu łączące ze sobą zwrotnice z krzyżownicami oraz krzyżownice.

1.4.23. Toki szynowe – połączone ze sobą pojedyncze szyny stanowią toki szynowe: tok prawy i lewy patrząc w kierunku ruchu po torze.

1.4.24. Tor – Podstawowy element drogi tramwajowej, służący bezpośrednio do prowadzenia po nim pojazdów szynowych; składa się z dwóch równoległych szyn ułożonych w ustalonej wzajemnej odległości i przytwierdzonych do podpór.

1.4.25. Wypełnienie pasa torowego – wypełnienie przestrzeni między szynami stanowiące nawierzchnię dla pojazdów kołowych.

1.4.26. Zwrotnica – część rozjazdu, która umożliwia przejazd pojazdu szynowego z toru zasadniczego na tor zwrotny.

1.4.27. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami, z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" punkt 1.4 oraz z dokumentacją techniczną.

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

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2 Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni tramwajowej na podlewie ciągłym są:

- materiały na bazie polimeroasfaltu służące do ciągłego podparcia szyn (wraz z materiałami gruntującymi)

- materiały do uszczelnienia styku główki szyn z nawierzchnią bitumiczną i kostką (wraz z materiałem gruntującym) na bazie polimeroasfaltu

- kotwy Ø24mm z prętów stalowych z materiałami służącymi do wklejania kotew i gruntowania

- łapki stalowe do szyn z podkładkami dystansowymi z otworem Ø26mm EWG. dokumentacji projektowej,

- typowe nakrętki torowe Ø24mm z typowymi pierścieniami sprężystymi, dwuzwojowymi

- folia aluminiowa do zabezpieczenia nakrętek,

- drewniane klinki do tymczasowego podparcia szyn, twardy styropian, płyta pilśniowa twarda do tymczasowych szalunków

- bloczki betonowe do wypełnienia komór szynowych wraz z klejem na bazie poliuretanów,

- szyny Ri 60N oraz nawierzchnia stalowa węzła,

- brukowa kostka betonowa 14 cm,

- podsypka cementowo – piaskowa,

- zaprawa cementowa B30.

2.1. Szyny

Szyny rowkowe Ri60N wbudowane w torowisko powinny spełniać wymagania aprobaty technicznej (normy europejskiej, jeżeli zostanie opublikowana do czasu ogłoszenia przetargu na realizację inwestycji) być wykonane ze stali w dolnym zakresie parametrów gatunku 900 A, odmiany C, klasy S z odbiorem ZETOM-u. Minimalna długość wbudowania pojedynczych odcinków szyn L = 12 m (wyjątkowo 3m).

2.2. Rozjazd

Nawierzchnia i charakterystyczne cechy wbudowywanego rozjazdu

2.2.1. Materiały:

- kształtownik iglicowy I49 gatunku 900 A utwardzony powierzchniowo metodą ulepszania cieplnego do twardości 340 HB,

- kształtownik szynowy Ri60N w dolnym zakresie parametrów gatunku 900 A, odmiany C, klasy S z odbiorem komisarycznym ZETOM-u o powierzchni tocznej pozbawionej jakichkolwiek rys mechanicznych i zawałców,

- kształtownik szynowy Ri60VK w górnym zakresie parametrów gatunku 800 utwardzony powierzchniowo metodą ulepszania cieplnego do twardości 340 HB po obróbce,

- nakładki ślizgowe utwardzone powierzchniowo metodą ulepszania cieplnego do twardości 340 HB gatunku 900 o twardości 325 – 354 HB,
- kęsy stalowe gatunku 900 o twardości 325 – 354 HB,
- blacha stalowa grub. 15 mm z materiału gatunku St5S.

2.2.2. Geometria wyrobów

Krzyżownica

- głębokość Żłobka 14 mm na długości krzyżaka,
- rampa najazdowa 1:100 na dojazdach do krzyżaków.

Blacha

- podpierająca (wzmocniająca) z otworami o średnicy 40 mm rozstawionymi co 67 cm po obu stronach elementu podpieranego (wzmocnianego) lub bez otworów,
- szerokości zapewniającej prawidłowe umieszczenie i dokręcenie śrub kotwiących,
- długości zapewniającej min. 40 cm podparcia elementom podieranym,
- cięta na swobodnym końcu prostopadłe do osi podłużnej elementu podieranego.

2.3. Materiały do ciągłego mocowania szyn

Masa polimeroasfaltowa do podlewania ciągłego pod stopką szyny musi odpowiadać normie PN-54/S- 30002. Masa ta winna charakteryzować się niżej wymienionymi właściwościami:

- płynna podlewa o właściwościach wyrównujących, łączących i izolujących, twardniejąca bezskurczowo,
- po stwardnieniu materiał sprężysty, tłumiący wibracje i redukujący drgania i hałas,
- doskonała przyczepność do stali i betonu,
- doskonałe właściwości izolujące, eliminujące powstawanie prądów błądzących,
- masa podlewowa powinna posiadać parametry techniczne zbliżone do niżej podanych:
 - _ odkształcenia sprężyste przy obciążeniu dynamicznym $\leq 0.22\text{mm}$
 - _ temperatura mięknięcia (próba "Pierścień i Kula") – 1300C
 - _ penetracja igłowa przy temperaturze 600C wg DIN 52010 – j.m. 0.1mm _ 10 – 15 jednostek,
 - _ penetracja stożkowa przy temperaturze 600C wg TL-BIT-FUG-Anhang 3-zał. 2 – j.m. 0.1mm _ 5 – 10 jednostek,
 - _ zawartość popiołów wg DIN 52005 - % wagowo > 50%,
 - _ próba lepkości metodą opadania kulki wg Hermanna przeprowadzana wg DIN 1996-część 18 – wymóg normowy ma być spełniony dla 3 z 4 kulek,
 - _ gęstość wg DIN 1995 – 1.55g/cm³.

Masę podlewową należy wbudować zgodnie z warunkami technicznymi określonymi przez producenta.

2.3.1. Elementy przytwierdzenia:

- kotwy Ø24mm mocowane w betonie winny być wykonane z prętów stalowych długości 200mm ze stali klasy A-I, gatunku: St3SX zgodne z wymaganiami PN-88/H-84020. "Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki" i PN-89/H-84023/06 "Stal do zbrojenia betonu. Gatunki", nagwintowane na długości 50mm a na pozostałej części po oczyszczeniu do stopnia czystości Sa21/2 zagruntowane gruntem epoksydowym (tak jak szyna, łapki i podkładki)
- łapki i podkładki pod łapki do mocowania szyn w podlewie ciągłym winny być wykonane wg projektu z płaskownika stalowego (w formie dawniej stosowanej „Zabki”) ze stali gatunku St3. Mogą być zastosowane typowe łapki do przytwierdzenia typu K, np. ŁP3.

2.4. Masa zalewowa przyszynowa

Masa zalewowa przyszynowa o trwałej elastyczności (na bazie polimeroasfaltu) powinna mieć parametry techniczne zbliżone do niżej wymienionych:

- temperatura mięknięcia (próba "Pierścień i Kula") wg DIN 52011 > 850C
- penetracja stożkowa przy temperaturze 250C wg TL-BIT-FUG-82 – j.m. 0.1mm ≤ 30 jednostek,
- próba Hermanna z wys. 250cm przy temperaturze – 200C - wymóg ma być spełniony dla 3 z 4 kulek,
- odporność na przegrzanie (badanie "Pierścień i Kula") $\leq 100\text{C}$,
- gęstość 1.2 g/cm³.

Masę zalewową przyszynową należy wbudować zgodnie z warunkami technicznymi określonymi przez producenta.

2.5. Żywica epoksydowa do mocowania kotew

Materiały do mocowania kotew muszą posiadać aprobatę IBDiM dla tego typu zastosowania przy elastycznym, ciągłym mocowaniu szyn i spełniać wymagania określone w tej aprobacie zgodnie z powołanymi normami i procedurami. Muszą zapewniać możliwość stosowania na świeży beton.

2.8. Bloczki betonowe

Bloczki betonowe do wypełnienia komór szynowych (jako materiał pomocniczy w celu zmniejszenia zużycia materiału poliuretanowego do podlewania szyn) winny być wykonane wg kształtu określonego w projekcie z betonu B 30.

3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3. Przy wykonaniu nawierzchni oraz przy przewożeniu, załadunku i wyładunku materiałów należy stosować:

- samochody skrzyniowe, samowładowcze,
- samochody do przewozu dłużyc,
- Żurawie samochodowe,
- zestawy do spawania termitowego,
- zagęszczarki płytowe i walce gładkie,
- oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4. Transport materiałów, za wyjątkiem szyn, rozjazdów i skrzyżowania oraz wielkowymiarowych płyt nawierzchni tramwajowej, może być dokonywany dowolnymi środkami pod warunkiem zabezpieczenia przed przemieszczaniem przewożonych materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5. 5.1. Nawierzchnia z szyn rowkowych na podlewie ciągłym Podłoże betonowe dla wykonania ciągłego mocowania szyn musi być wystarczająco wytrzymałe. Powierzchnia winna być szorstka, przyczepna i pozbawiona elementów niezwiązanych z podłożem oraz mleczka cementowego. Warstwy o niewystarczającej nośności lub zanieczyszczone olejami należy usunąć mechanicznie, np. za pomocą czyszczenia hydrodynamicznego lub frezowania. Na rozjazdach, pod blachami montażowymi zwrotnic i krzyżownic należy frezować podbudowę na głębokość równą grubości blach montażowych. W podłożu betonowym muszą być wywiercone otwory Ø32mm, głębokości około 130mm na kotwy w zestawie określonym w projekcie, oczyszczone następnie sprężonym powietrzem lub odkurzacem przemysłowym. W otwory wlewa się klej na bazie Żywic epoksydowych i wkłada pionowo stalowe kotwy (zagruntowane wcześniej na niegwintowanej powierzchni odpowiednim materiałem na bazie Żywic epoksydowych, dla zapewnienia dielektryczności). Po oczyszczeniu komór szyn z wolnej rdzy wkłada się bloczki betonowe. Po wykonaniu styków szyn termitem szyny z wklejonymi beleczkami z betonu B30 wypełniającymi komory szynowe (wg zaprojektowanej geometrii) podwiesza się nad podłożem betonowym na stojakach (rozstawionych co około 4m) trzymających szyny od góry lub ustawia na klinach dębowych. Po sprawdzeniu prawidłowości przebiegu szyny w planie i w profilu (i po wstępnym dokręceniu nakrętek kotw) podlew wykonuje do wysokości początku stałej szerokości szynki szyny w dwóch warstwach (lub według wskazań producenta podszynowej masy polimeroasfaltowej). Aby uzyskać prawidłową szerokość podlew (min. 2cm w obie strony poza stopkę szyny lecz nie mniej niż nakazuje producent masy) wykonuje się w tej odległości od stopki szyny szalunek (np. z zaprawy cementowej). W rejonie kotwienia szyny szalunek wykonuje się poza kotwą. Przed układaniem górnych warstw betonowych lub kostki, do beleczek wypełniających komory szynowe należy punktowo przykleić 2cm grubości paski np. twardego styropianu o wysokości umożliwiającej po ich wyjęciu (po związaniu betonu lub zaprawy w nawierzchni z kostki) wypełnienie szczeliny

zalewą przyszynową. Przed układaniem warstw bitumicznych do główek szyn należy punktowo przymocować listwy drewniane (lub z innego materiału) szerokości 2cm (licząc wraz z szerokością cięcia w nawierzchni bitumicznej). Po wyjęciu listew (po ich wycięciu piłą z warstw bitumicznych), usunięciu styropianu i oczyszczeniu szczeliny np. sprężonym powietrzem, należy wypełnić szczeliny (szerokości 2cm) odpowiednim materiałem na bazie polimeroasfaltu na gorąco. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni bitumicznej do główki szyny (bez zakładania listew) a następnie wycięcie szczeliny szerokości 2cm i wykonanie zalewy j.w.

5.1. Zabudowa napędów zwrotnicy

Zabudowę napędów wykonać wg planu zabudowy, instrukcji i wytycznych stosowanych dla danej konstrukcji zwrotnicy, załączonych do Dokumentacji Techniczno-Ruchowej producenta napędów. Przy montażu skrzyni napędu należy ją usadowić w ten sposób, aby suwaki nastawcze i kontrolne znalazły się w osi otworów mocujących cięgna do iglic (współosiowość cięgien nastawczych i kontrolnych z otworami iglic). Korpus skrzyni nastawczej powinien być zamocowany nieruchomo a pokrywa skrzynki powinna znajdować się w tym samym poziomie, co powierzchnia toczna przyległych szyn zwrotnicy. Mechanizmy nastawcze i kontrolne oraz iglice powinny być tak wyregulowane, aby zapewnione było równoczesne przesuwanie obu iglic i docisk do szyny oporowej. Zwrotnica winna pracować jako najazdowa na kierunku zwrotnym i jako zjazdowa do jazdy na wprost.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanego torowiska tramwajowego i porównanie wyników z Dokumentacją Projektową, zapisami w Dzienniku Budowy lub innymi równorzędnymi dokumentami.

6.2. Sprawdzenie materiałów

Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne, porównując użyte materiały z odpowiednimi warunkami technicznymi, dokumentacją oraz atestami.

6.3. Sprawdzenie osi trasy i niwelety

Sprawdzenie punktów charakterystycznych osi trasy i niwelety wykonuje się odpowiednimi przyrządami. Oś toru nie powinna mieć odchył od osi geodezyjnej projektu większych niż 1 cm na długości 1000m. Niweleta toru nie powinna mieć większych odchył od niwelety określonej w projekcie niż:

- dla torowiska wydzielonego $\pm 0,04$ m na 1000 m;
- dla torowiska wbudowanego $\pm 0,02$ m na 1000 m.

6.4. Sprawdzenie szerokości toru

Sprawdzenie prześwitu w torach toromierzami przeprowadzić w miejscach zgodnie z punktem 6.5 oraz dodatkowo w miejscach charakterystycznych rozjazdów. Szerokość torów nie powinna wykazywać większych odchył niż:

- odchyłki szerokości toru na prostej ± 2 mm z tym, że odległości od maksymalnego zwężenia do maksymalnego poszerzenia nie może być mniejsza niż 6 mm,
- odchyłki szerokości toru na łukach nie mogą przekraczać $+ 4$ mm w części środkowej łuku, na początku i na końcu łuku powinny wynosić 0 mm, na łukach nie dopuszcza się do zwężenia prześwitu toru.

6.5. Badanie stalowej nawierzchni toru

Polega na sprawdzeniu:

- a) osi toru w charakterystycznych punktach trasy oraz wzrokowo między nimi,
 - b) niwelety w punktach charakterystycznych,
 - c) szerokości toru:
 - na odcinkach prostych co 10 m, a w przypadku stwierdzenia odchył co 2 m,
 - w punktach charakterystycznych,
 - na łukach co 5 m, a w przypadku stwierdzenia odchył co 2 m,
 - d) długości wbudowanych szyn,
 - e) w przygotowaniu do łączenia elementów toru – prostopadłości płaszczyzn przecięcia do płaszczyzny stopki szyny – każde przecięcie;
 - f) promieni szyn na łukach co 2 m,
 - g) przechyłki toru na łukach co 5 m,
 - h) złączy szyn:
 - ustawienia powierzchni tocznych i bocznych szyn,
 - prawidłowości wykonania spoin w połączeniach spawanych wg punktu 6.5.2.,
 - luzów szyn w stykach klasycznych,
 - i) przylegania stopy szyn do podkładek.
- Szyny nie powinny wykazywać ruchów pionowych pod przejeżdżającym tabor.

6.5.1. Badanie rozjazdu

Badania na placu montażowym u Wytwórcy, sprawdzeniu podlegać będą:

- a) geometria wyrobu – zgodność z siatką geometryczną i specyfikacją rozjazdową,
- b) rozstaw szyn i torów,
- c) szerokość i głębokość rowka,
- d) długość i pochylenie ramp najazdowych,
- e) długość blach podpierających,
- f) jakość spoin przy krzyżownicy,
- g) rodzaj i jakość pozostałych spoin.

Badania na budowie przed wykonaniem połączeń spawanych, sprawdzeniu podlegać będą:

- a) położenie elementów w planie i profilu,
- b) rozstaw szyn i torów.

6.5.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania złączy spawanych

1) Powierzchnia toczna i powierzchnie boczne główki szyny w strefie spoiny muszą być oszlifowane do profilu ciągu szynowego, a pozostałe oczyszczone z resztek masy formierskiej i pozbawione nadlewów technologicznych,

2) spoina powinna tworzyć jednolite połączenie spawanych końców szyn:

- a) brak wtopienia, braki metalu w spoinie, w obrębie stopki i szyjki pęknięcia idące w głąb spoiny są wadami dyskwalifikującymi spoinę, b) pory i pęcherze wychodzące na zewnątrz spoiny, wtrącenia piaskowe i żuźlowe, które w obszarze nadlewu wchodzi w przekrój szyny lub ich głębokość jest większa niż 3,0 mm a całkowita powierzchnia w nadlewie przekracza 2,0 cm², a w nadlewie stopki 0,5 cm² oraz gdy nadlew nie jest ukształtowany zgodnie z zarysem formy są wadami dyskwalifikującymi spoinę,
- c) braki metalu w spoinie do 1,5 cm³ występujące w główce szyny mogą być uzupełnione przez napawanie lub w przypadku braku takiej możliwości wycięte.

3) Geometria złącza:

- a) Dopuszczalne odchyłki prostoliniowości pionowej

- brak wady:
- wypukłość - $Df \leq 0,5$ mm
- wklęsłość - $Df \leq 0,5$ mm
- wada wymaga naprawy:
- wypukłość - $0,5 \text{ mm} < Df \leq 0,8$ mm
- wklęsłość - $0,5 \text{ mm} < Df \leq 0,8$ mm
- wada wymaga wycięcia:
- wypukłość - $Df > 0,8$ mm

wklęsłość - $D_f > 0,8$ mm
b) Dopuszczalne odchyłki prostoliniowości poziomej

- brak wady:

wypukłość - $D_f \leq 0,5$ mm

wklęsłość - $D_f \leq 0,5$ mm

- wada wymaga naprawy:

wypukłość - $0,5 \text{ mm} < D_f \leq 0,8$ mm

wklęsłość - $0,5 \text{ mm} < D_f \leq 0,8$ mm

- wada wymaga wycięcia:

wypukłość - $D_f > 0,8$ mm

wklęsłość - $D_f > 0,8$ mm

6.6. Sprawdzenie dokładności wklejenia kotw

Kotwy winny być wklejone w rozstawie zgodnym z wielkościami określonymi w projekcie budowlanym z tolerancją ± 10 mm wzdłuż toru ± 2 mm w poprzek toru

6.7. Odbiór techniczny końcowy

Odbiór techniczny końcowy należy przeprowadzić komisyjnie. Po zbadaniu dokumentów technicznych cały odbierany odcinek trasy należy przejechać wagonem z normalnym obciążeniem. Miejsca, w których nastąpiły zakłócenia w płynności jazdy powinny być odnotowane. Komisja powinna przejść cały odbierany odcinek i wykonać wyrównowe następujące pomiary i badania kontrolne:

a) Sprawdzenie szerokości toru - na odcinkach prostych; należy wykonać pomiar w 10 losowo wybranych miejscach na 1 km trasy, a w rozjazdach i łukach co 5 m, ze zwróceniem szczególnej uwagi na krzyżownice, na odcinkach krótszych sprawdzenia dokonuje się nie mniej niż w 3 miejscach; ponadto badania należy przeprowadzić w miejscach, w których nastąpiły zakłócenia płynności jazdy wagonem.

b) Sprawdzenie przechyłków toru w łukach w odstępach co 10 m.

c) Sprawdzenie wzrokowo prawidłowości ułożenia rozjazdów.

d) Sprawdzenie wzrokowo równości nawierzchni drogowej.

Komisja po wykonaniu wymienionych badań powinna stwierdzić wzrokowo na całym badanym odcinku, czy szyny nie uginają się pod wpływem obciążenia wagonem.

6.8. Ocena wyników badań

Wyniki badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wymagania techniczne zawarte w normie zostały dotrzymane, jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy uznać poszczególną część za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań i odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest 1 metr bieżący (mtp) toru pojedynczego.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena 1 m bieżącego toru, rozjazdu u skrzyżowania szyn rowkowych na podlewie ciągłym obejmuje:

- ułożenie i spawanie termitowe szyn,
- montaż rusztu torowego,
- montaż skrzynek odwadniających,
- wiercenie otworów w płycie, montaż przytwierdzeń szynowych,
- prace pomiarowe (regulacja położenia toru w planie i profilu),
- wypełnienie komór szynowych blokami betonowymi,
- wykonanie podlewu ciągłego podszynowego,
- wykonanie zalewów przestrzeni przyszynowych.
- gięcie szyn w łukach.

Dodatkowo w rejonie rozjazdów:

- montaż zwrotnicy, napędu zwrotnicy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-98/K-92011 "Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania",
2. PN-98/K-92009 "Komunikacja miejska – Skrajnia budowlana – Wymagania",
3. PN-EN-50122-2 "Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błądzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego".
4. PN-80/H-93443.53 Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco do produkcji łapek oraz łapki dla nawierzchni kolejowej normalnotorowej – Łapka Łp3 – Wymiary

10.2. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane,
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska,
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 03 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z dnia 02.03.1999 r. (Dz.U. Nr 43, poz.430),
5. "Wytoczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych" Warszawa 1983,

M. 15.03.07.a SPRĘŻYSTE - CIĄGŁE MOCOWANIE SZYN TRAMWAJOWYCH NA NAWIERZCHNI BETONOWEJ LUB NA NAWIERZCHNI IZOLACYJNEJ NA BAZIE ŻYWICY EPOKSYDOWEJ I POLIURETANU**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu stosowanej na obiektach mostowych i tunelowych, kompatybilnej z systemem sprężystego mocowania szyn na materiale poliuretanowym.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót objętych niniejszą specyfikacją.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu kotwienia szyn w technologii ciągłego podlewania oraz izolacji z materiałów na bazie żywicy epoksydowych i poliuretanu wykonywanych na powierzchniach betonowych i gruntowania świeżego betonu pod izolację z asfaltowych pap termozgrzewalnych.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia poddane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową ST, normami oraz poleceniami Inwestora.

Układanie nawierzchni musi się odbywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2. MATERIAŁY

Materiał izolacyjny powinien być chemoutwardzalny na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu. Musi nadawać się do układania na powierzchniach z betonu.

Materiał ten po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,2 kg/dm³
 - wydłużenie przy zerwaniu - powyżej 25%,
 - wytrzymałość na rozciąganie - powyżej 6 MPa,
 - twardość według Shore'a - A>90,
 - właściwości elastyczne w temperaturze od -20 do +60 °C.
 - zawartość składników stałych - powyżej 96 %
- Grubość warstwy izolacyjnej powinna wynosić 4 mm.

Parametry dwuskładnikowego materiału, na bazie poliuretanów do elastycznego ciągłego mocowania szyn, muszą być kompatybilne z parametrami nawierzchni izolacyjnej. Jednocześnie materiał do elastycznego mocowania szyn musi nadawać się do układania na powierzchniach z betonu.

Materiał ten po związaniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 0,9 kg/dm³,
- wytrzymałość na rozciąganie 1,7 MPa wg ISO 527,
- częstotliwość rezonansowa 17,0 Hz,
- twardość według Shore'a - A 45-55 wg ISO 868,
- długotrwałą odporność na wodę, 10 % roztwór chlorku sodowego, oleje pędne i przekładniowe,
- współczynnik tłumienia 10,9 %
- wydłużenie przy zerwaniu 120 % wg ISO 527.
- materiał do kotwienia torowiska powinien gwarantować dielektryczność
- odbicie sprężyste 38%

Materiały do wykonania izolacji wraz z systemem mocowania szyn muszą gwarantować szczelność proponowanego rozwiązania.

Materiał do zagruntowania pod materiał izolacyjny powinien być na bazie bezrozpuszczalnikowej żywicy epoksydowej. Musi nadawać się do układania na powierzchniach ze świeżego betonu.

Materiał ten po utwardzeniu powinien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,1 kg/dm³,
- wytrzymałość na ściskanie powyżej 65 MPa wg EN 196-1 po 28 dniach w temp +23 °C,
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu powyżej 60 MPa wg EN 196-1 po 28 dniach w temp +23 °C,
- twardość według Shore'a - D>80.

Dobór materiałów należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inwestorem.

Wbudować wolno tylko taki materiał, który posiada atest producenta i Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM. Materiał musi posiadać referencje dotyczące realizacji w budownictwie mostowym na obiektach przeznaczonych pod ruch tramwajowy na terenie Polski.

3. SPRZĘT

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać warunkom określonym w instrukcji wykonania nawierzchni opracowanej przez producenta.

Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inwestora.

4. TRANSPORT

Transport materiałów chemicznych w szczelnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem. Transport piasku wg zasad ST M.13.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże betonowe musi być wystarczająco wytrzymałe. Powierzchnia winna być szorstka, przyczepna i pozbawiona elementów nie związanych z podłożem oraz mleczka cementowego. Warstwy o niewystarczającej nośności lub zanieczyszczone olejami należy usunąć mechanicznie, np. za pomocą oczyszczania strumieniowo - ściernego. Przed układaniem nawierzchni podłoże należy zagruntować środkami przewidzianymi dla przedmiotowego typu nawierzchni układanej na wilgotny beton.

Wymagania dla podłoża betonowego

- klasa betonu powyżej B 35,
- współczynnik wodno-cementowy w/c nie powinien być wyższy od 0,5,
- w celu podniesienia parametrów betonu należy zastosować domieszki do betonu na bazie polikarboksylianów zaliczanych do klasy UHRWR - dozowanie 0,6 % masy cementu, przy możliwości obniżenia po wykonaniu prób, zapewniającej nie segregowanie przy konsystencji ciekłej mieszanki betonowej oraz bezpieczny transport w wypadku długiego czasu dowozu.

5.2. Przygotowanie materiałów dwukomponentowych do układania

Każdorazowo na krótko przed rozpoczęciem kolejnego etapu prac należy wymieszać za pomocą mieszadła elektrycznego składniki materiałów aż do uzyskania jednolitej mieszaniny. W przypadku nawierzchni izolacyjnej piasek dozować porcjami podczas procesu mieszania. Szczegółowe informacje na temat aplikacji muszą być określone w kartach technicznych materiałów.

5.3. Metody układania

Materiały do gruntowania pod papy i wykonania izolacji nanosić przez wałkowanie, szpachlowanie, rozprowadzić równomiernie przy pomocy pacy zabkowanej następnie odpowietrzyć wałkiem okółokowanym. Materiał można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach od +10 do +30 °C. Masa powinna być наносzona jednowarstwowo. Szczegółowe informacje na temat aplikacji muszą być określone w kartach technicznych materiałów.

Materiał od wykonania ciągłego podlewu układany metodą wlewnia pod oszalowane torowisko po uprzednim zagruntowaniu betonu (w przypadku układania na wilgotnym betonie) – minimalna temperatura układania + 5 °C. Szczegółowe informacje na temat aplikacji muszą być określone w kartach technicznych materiałów

5.4. Warunki BHP

Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta.

Nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem ani spawać.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Zastosowany materiał powinien posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy. Przed zastosowaniem należy sprawdzić zgodność dostarczonego materiału z Dokumentacją Projektową i zdolność do użycia z uwagi na okres składowania.

Badaniu podlegają:

a) w czasie układania izolacji

- jakość podłoża,

- temperatura powietrza i podłoża,

- zgodność używanych materiałów z Dokumentacją Projektową.

b) po wykonaniu izolacji

- jej grubość (odstępstwo od grubości przyjętej w Dokumentacji Projektowej może wynosić – 0,5 mm i + 1 mm),

- twardość według Shore A>90,

- równość mierzona łata długości 2,00 m – dopuszczalne nierówności wynoszą ± 1mm.

7. OBMIAR

Dla nawierzchni izolacyjnej jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni, na której wykonano izolację. Dla elastycznego mocowania szyn podstawą obmiaru jest 1 mb wykonanego podlewu o minimalnej grubości 15 mm. Dla gruntowania pod papy asfaltowe jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni, na której wykonano zagruntowanie.

M. 15.03.07. SPRĘŻYSTE - PUNKTOWE MOCOWANIE SZYN TRAMWAJOWYCH NA NAWIERZCHNI BETONOWEJ LUB NA NAWIERZCHNI IZOLACYJNEJ NA BAZIE ŻYWICY EPOKSYDOWEJ I POLIURETANU**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu stosowanej na obiektach mostowych i tunelowych, kompatybilnej z systemem sprężystego mocowania szyn na materiale poliuretanowym.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót objętych niniejszą specyfikacją.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu kotwienia szyn w technologii punktowego podlewania oraz izolacji z materiałów na bazie żywic epoksydowych i poliuretanu wykonywanych na powierzchniach betonowych i gruntowania świeżego betonu pod izolację z asfaltowych pap termozgrzewalnych.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia poddane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową ST, normami oraz poleceniami Inwestora.

Układanie nawierzchni musi się odbywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2. MATERIAŁY

Materiał izolacyjny powinien być chemoutwardzalny na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu. Musi nadawać się do układania na powierzchniach z betonu.

Materiał ten po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,2 kg/dm³
 - wydłużenie przy zerwaniu - powyżej 25%,
 - wytrzymałość na rociąganie - powyżej 6 MPa,
 - twardość według Shore'a - A>90,
 - właściwości elastyczne w temperaturze od -20 do +60 °C.
 - zawartość składników stałych - powyżej 96 %
- Grubość warstwy izolacyjnej powinna wynosić 4 mm.

Parametry dwuskładnikowego materiału, na bazie poliuretanów do elastycznego punktowego mocowania szyn, muszą być kompatybilne z parametrami nawierzchni izolacyjnej. Jednocześnie materiał do elastycznego mocowania szyn musi nadawać się do układania na powierzchniach z betonu.

Materiał ten po związaniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,0 kg/dm³,
- wytrzymałość na rozciąganie 2,0 MPa wg ISO 527,,
- twardość według Shore'a - nie mniej niż 57 wg. ISO 868
- długotrwała odporność na wodę, 10 % roztwór chlorku sodowego, oleje pędne i przekładniowe,
- wydłużenie przy zerwaniu wg ISO 527. nie mniej niż 100%
- materiał do kotwienia torowiska powinien gwarantować dielektryczność

Materiały do wykonania izolacji wraz z systemem mocowania szyn muszą gwarantować szczelność proponowanego rozwiązania.

Materiał do zagruntowania pod materiał izolujący powinien być na bazie bezrozpuszczalnikowej żywicy epoksydowej. Musi nadawać się do układania na powierzchniach ze świeżego betonu.

Materiał ten po utwardzeniu powinien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,1 kg/dm³,
- wytrzymałość na ściskanie powyżej 65 MPa wg EN 196-1 po 28 dniach w temp +23 °C,
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu powyżej 60 MPa wg EN 196-1 po 28 dniach w temp +23 °C,
- twardość według Shore'a - D>80.

Dobór materiałów należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inwestorem.

Wbudować wolno tylko taki materiał, który posiada atest producenta i Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM. Materiał musi posiadać referencje dotyczące realizacji w budownictwie mostowym na obiektach przeznaczonych pod ruch tramwajowy na terenie Polski.

3. SPRZĘT

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać warunkom określonym w instrukcji wykonania nawierzchni opracowanej przez producenta.

Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inwestora.

4. TRANSPORT

Transport materiałów chemicznych w szczelnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem. Transport piasku wg zasad ST M.13.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże betonowe musi być wystarczająco wytrzymałe. Powierzchnia winna być szorstka, przyczepna i pozbawiona elementów nie związanych z podłożem oraz mleczka cementowego. Warstwy o niewystarczającej nośności lub zanieczyszczone olejami należy usunąć mechanicznie, np. za pomocą oczyszczania strumieniowo - ściernego. Przed układaniem nawierzchni podłoże należy zagruntować środkami przewidzianymi dla przedmiotowego typu nawierzchni układanej na wilgotny beton.

Wymagania dla podłoża betonowego

- klasa betonu powyżej B 35,
- współczynnik wodno-cementowy w/c nie powinien być wyższy od 0,5,
- w celu podniesienia parametrów betonu należy zastosować domieszki do betonu na bazie polikarboksylianów zaliczanych do klasy UHRWR - dozowanie 0,6 % masy cementu, przy możliwości obniżenia po wykonaniu prób, zapewniającej nie segregowanie przy konsystencji ciekłej mieszanki betonowej oraz bezpieczny transport w wypadku długiego czasu dowozu.

5.2. Przygotowanie materiałów dwukomponentowych do układania

Każdorazowo na krótko przed rozpoczęciem kolejnego etapu prac należy wymieszać za pomocą mieszadła elektrycznego składniki materiałów aż do uzyskania jednolitej mieszaniny. W przypadku nawierzchni izolacyjnej piasek dozować porcjami podczas procesu mieszania. Szczegółowe informacje na temat aplikacji muszą być określone w kartach technicznych materiałów.

5.3. Metody układania

Materiały do gruntowania pod papy i wykonania izolacji nanosić przez wałkowanie, szpachlowanie, rozprowadzić równomiernie przy pomocy pacy zabkowanej następnie odpowiedzieć wałkiem okółokowanym. Materiał można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach od +10 do +30 °C. Masa powinna być наносzona jednowarstwowo. Szczegółowe informacje na temat aplikacji muszą być określone w kartach technicznych materiałów.

Materiał od wykonania punktowego podlewania układany metodą wlewnia pod oszalowane torowisko po uprzednim zagruntowaniu betonu (w przypadku układania na wilgotnym betonie) - minimalna temperatura układania + 5 °C. Szczegółowe informacje na temat aplikacji muszą być określone w kartach technicznych materiałów

5.4. Warunki BHP

Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta. Nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem ani spawać.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Zastosowany materiał powinien posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy. Przed zastosowaniem należy sprawdzić zgodność dostarczonego materiału z Dokumentacją Projektową i zdolność do użycia z uwagi na okres składowania.

Badaniu podlegają:

a) w czasie układania izolacji

- jakość podłoża,

- temperatura powietrza i podłoża,

- zgodność używanych materiałów z Dokumentacją Projektową.

b) po wykonaniu izolacji

- jej grubość (odstępstwo od grubości przyjętej w Dokumentacji Projektowej może wynosić – 0,5 mm i + 1 mm),

- twardość według Shore A>90,

- równość mierzona łata długości 2,00 m – dopuszczalne nierówności wynoszą ± 1 mm.

7. OBMIAR

Dla nawierzchni izolacyjnej jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni, na której wykonano izolację. Dla elastycznego mocowania szyn podstawą obmiaru jest 1 mb wykonanego podlewu o minimalnej grubości 15 mm. Dla gruntowania pod papy asfaltowe jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni, na której wykonano zagruntowanie.

M-13.01.00 PODBUDOWY BETONOWE W TORACH**1. WSTEP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem konstrukcji podbudowy z betonu w torach tramwajowych w związku z przebudową torowiska tramwajowego. Niniejsze Specyfikacje dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą PN-88/B-06250 i jej nie zastępują lecz jedynie uściślają jej postanowienia.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem konstrukcji z betonów zbrojonych i niezbrojonych w torze tramwajowym 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej
- wykonaniem deskowań
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej
- pielęgnacją betonu

dla podbudowy pod torę tramwajowym w jezdni i poza jezdnią oraz górnej warstwy podbudowy z betonu (przy szynach) pod bitumiczną warstwę ścieralną.

1.3. Określenia podstawowe

Beton zwykły-beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dcm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaszczystych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych. Mieszanka betonowa- mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu Zaczyn cementowy- mieszanina cementu i wody Zaprawa- mieszanina cementu, wody, składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją oraz zaleceniami Inżyniera oraz Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonania betonów do konstrukcji mostowych, wydanymi przez GDDP- Warszawa 1991 r.

2. MATERIAŁY**2.1. Drewno**

Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-92/D-95017 Surowiec drzewny -- Drewno wielkowymiarowe iglaste -- Wspólne wymagania i badania Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia

2.2. Cement

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

- wysoką wytrzymałość,
- mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym,
- wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, do konstrukcji należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne. Do betonu klasy B30 i B35 powinien być zastosowany cement portlandzki CEM I niskokaloryczny klasy 42,5 NA:

Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S <60 %,
- zawartość glinianu trójwapniowego C3A, możliwie niska, < 7 %,
- zawartość alkaliów do 0.6 %, a przy stosowaniu kruszywa niereaktywnego do 0.9 %.

Ponadto zaleca się, aby zawartość C4AF+2*C3A < 20 %. Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1:2002. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się rozgnieść w palcach. Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie nadzoru inwestorskiego, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać Inżynierowi, kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy. Obowiązkiem Inżyniera jest Żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakąkolwiek przyczyną. Kontrola cementu winna obejmować:

- oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości wg PN-EN 196-3:2005,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08.

2.3. Kruszywo

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-86/B-06712 Kruszywa do betonu (wymagania dla kruszyw do betonów klasy powyżej B25). Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, pylek, pylek gliniastych i składników organicznych. 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.

2.3.1 Kruszywo grube

Do betonów klas B30 i B35 należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysw z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej wskazanej przez Inżyniera i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%
- zawartość ziarn nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia:
 - dla grysw granitowych do 16%,
 - dla grysw bazaltowych i innych do 8%,
- nasiąkliwość dla kruszywa marki 30 i marki 50 odmiany II do 1.2%
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02) do 10%,
- zalecana zawartość:
 - podziarna - nie większa niż 5%,
 - nadziarna - nie większa niż 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki do 0.1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712, dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10% mrozoodporność Żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią. W kruszywie grubym, tj. w gryсах i Żwirach nie dopuszcza się grudek gliny.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,-
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

2.3.2. Kruszywo drobne

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

- do 0.25 mm 14 do 19%, do 0.5 mm 33 do 48%,
- do 1 mm 57 do 76%

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1.5%
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki do 0.2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,-
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

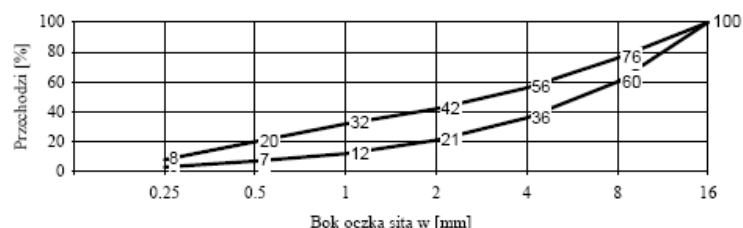
Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej dostawy piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

2.3.3. Uziarnienie kruszywa.

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy B35 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Do betonu klasy B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na wykresach i według tabeli podanych poniżej. Graniczne uziarnienie kruszywa.

Bok oczka sita :	Przechodzi przez sito [%]	
[mm]	kruszywo do 16 mm	
0.25	3	do 8
0.50	7	do 20
1.0	12	do 32
2.0	21	do 42
4.0	36	do 56
8.0	60	do 76
16.0	100	
31.5		

Krzywa uziarnienia kruszyw 0 - 16 mm



Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

2.4 Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu). Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości, lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań. Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku w/c nie większego niż 0.50.

2.5. Dodatki i domieszki do betonu.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się doświadczalne sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej. W celu uzyskania betonów w dużym stopniu nieprzepuszczalnych i trwałych o niskim stosunku w/c i wysokiej urabialności, zaleca się stosować plastyfikatory oraz środki napowietrzające. Rodzaj domieszki należy uzgodnić z Inżynierem na etapie zatwierdzania recepty na beton. Warunkiem zastosowania określonej domieszki jest aktualna aprobaty techniczna IBDiM

Domieszki należy stosować do mieszanek betonowych wykonywanych przy użyciu cementów portlandzkich marki 35 i wyższych.

2.5.1. Dodatki uplastyczniające - plastyfikatory.

Stosowanie plastyfikatorów pozwala na zmianę konsystencji mieszanki o 1 stopień w dół bez zmiany składu betonu i przy założonej wytrzymałości. Zmniejszenie ilości wody zarobowej dla uzyskania tej samej konsystencji co bez stosowania plastyfikatorów wynosi 10 do 20%, zagęszczenie i szczelność betonu są większe. Ulega podwyższeniu odporność na korozję siarczanową. Zaleca się stosowanie:

2.5.2. Dodatki uszczelniające

Sposób działania to zagęszczanie struktury betonu, przez co następuje podwyższenie wodoszczelności. Optymalna ilość powietrza w mieszance wynosi 3 do 5%. Dodatki napowietrzające zwiększają urabialność, plastyczność, jednorodność, i wodoszczelność mieszanki betonowej.

2.5.3. Włókna polipropylenowe

Włókna polipropylenowe stosowane są jako zamiennik stalowych siatek przeciwskurczowych. Działanie włókien:

Zapobiegają segregacji kruszywa

Stanowią dodatkową ochronę stali zbrojeniowej,

Zastępują stalowe siatki stosowane w betonie jako zbrojenie przeciwskurczowe,

Ograniczają powstawanie wewnętrznych spękań w betonie,

Zwiększają wytrzymałość betonu na uderzenia,

Zwiększają wytrzymałość betonu na rozkruszanie,

Zwiększają wytrzymałość betonu na ścieranie

Polepszają szczelność betonu

Podnoszą twardość i zwężność betonu stwardniałego (po zakończeniu wiązania)

Zwiększają trwałość betonu

Redukują efekt skurczu plastycznego oraz efekt zarysowań wskutek osiadania masy betonowej,

Nadają betonowi dodatkową wytrzymałość resztkową

Nie wywołują zwiększonej propagacji prądów błądzących przy torach tramwajowych

Włókna polipropylenowe stosuje się w każdym rodzaju betonu. Rekomendowana dawka włókien

(np. FIBERMESH) na 1 m³ betonu wynosi 0.9 kg. Włókna działają w betonie fizycznie (mechanicznie) i nie mają wpływu na zachodzące w trakcie wiązania reakcje chemiczne.

Włókna polipropylenowe mogą być dozowane do mieszalnika betonu przed, w trakcie lub po zadozowaniu pozostałych składników mieszanki betonowej. Dodatek włókien nie wymaga zmiany procedur mieszania oraz czasu mieszania betonu. Beton z dodatkiem włókien nie wymaga żadnych specjalnych procedur wykończeniowych

3. SPRZET

3.1 Deskowania

Roboty ciesielskie należy wykonać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera, przez wyznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią

3.2 Mieszanka betonowa

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inżyniera. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji, a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc. Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnosładowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników ważonych bez wyrzucania na zewnątrz.

4. TRANSPORT

4.1 Deskowania

Zastosowane materiały mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia po uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Transport elementów przeznaczonych do deskowania, sposób załadunku i umocowania na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przemieszczeniem się ładunku podczas transportu. Elementy wiotkie powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

4.2 Mieszanka betonowa

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu. Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

· 90 min przy temperaturze otoczenia + 15st.C,

· 70 min przy temperaturze otoczenia + 20st.C,

· 30 min przy temperaturze otoczenia + 30st.C.

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo stosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą od 10 m. Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inżyniera jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wytwarzanie betonu

Projekt mieszanki betonowej powinien być przygotowany przez Wykonawcę przy współpracy z niezależnym Laboratorium zatwierdzonym przez Inżyniera. Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2%. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności. Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2%. Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawirowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inżynier może zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastyfikatorów, upłynniaczy nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w projekcie. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0st.C, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inżynier wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania. Skład mieszanki betonowej powinien zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej > 10st.C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1.3 RbG. W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2 (Wartość stosunku w/c nie większa niż 0.5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinien przekraczać wartości podanych w odpowiednim punkcie. Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

· stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,

· zawartość piasku zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinien przekraczać 42% przy kruszywie grubym do 16 mm i 37% przy kruszywie grubym do 31.5 mm. Wartość współczynnika A, stosowanego do wyznaczania wskaźnika C/W, charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczać doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonów z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika C/W - mniejszym i większym od wartości przewidywanej teoretycznie - wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Dopuszcza się maksymalne ilości cementu, zależnie od klasy betonu:

· 400 kg/m³ dla B30 i B35,

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

5.2. Wykończenie powierzchni betonowych

5.2.1. Powierzchnie uformowane

Powierzchnie niewidoczne:

Nie ma żadnych dodatkowych wymagań dotyczących powierzchni, które nie będą odkryte po ukończeniu robót.

5.2.2. Warstwa szczepna do stosowania na betonach

Stosowana w celu połączenia dwóch warstw betonu wykonywanych w różnym czasie. Przed naniesieniem warstwy szcypnej usunąć skorodowany beton, mleczko cementowe i pozostałości środków adhezyjnych. Beton powinien być oczyszczony, twardy bez luźnych elementów. Przed aplikacją beton zwilżyć wodą aż do nasycenia powierzchni do stanu matowo-wilgotnego. Warstwa szcypna musi być dobrze wtarta w podłoże

5.2.3. Wykończenie nieuformowanych powierzchni betonowych

Powierzchnie niewidoczne:

Powierzchnie, które nie będą widoczne po zakończeniu robót należy jednorodnie wyrównać i wygładzić, aby otrzymać gładką powierzchnię.

5.3. Wykonanie deskowania

Deskowanie powinno w czasie jego eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-92/S-10082.

Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Tarcze deskowań powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej. można stosować szalunki metalowe i podlegają one wymaganiom jak drewniane. Blachy użyte do tych szalunków winny mieć grubość zapewniającą im nieodkształcalność. Łby śrub i nitów powinny być zagłębione. Klamry lub inne urządzenia łączące powinny zapewnić połączenie szalunków i możliwość ich usunięcia bez zniszczeń betonu.

Śruby, pręty, ściągi w szalunkach powinny być wykonane ze stali w ten sposób, aby ich część pozostająca w betonie była odległa od zewnętrznej powierzchni co najmniej o 25 mm. Otwory po ściągach należy wypełnić zaprawą cementową 1:2. Podczas betonowania z konstrukcji należy usuwać wszelkie rozpórki i zastrzały z drewna lub metal (te ostatnie do 25 mm od zewnętrznej powierzchni betonu).

Deskowania powinny być wykonane tak, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchył w wymiarach betonowej konstrukcji.

Prawidłowość wykonania deskowania powinna być stwierdzona przez Inżyniera.

Wnętrze szalunków powinno być pokryte lekkim czystym olejem parafinowym, który nie zabarwi ani nie zniszczy powierzchni betonu. Natłuszczenie należy wykonać po zakończeniu budowy deskowań lecz przed ułożeniem zbrojenia, które w żadnym przypadku nie powinno ulec zanieczyszczeniu jakimkolwiek środkiem.

Deskowania nie impregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

5.4. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)

5.4.1. Zalecenia ogólne.

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę i akceptacji przez Inżyniera dokumentacji technologicznej, obejmującej także betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inżyniera i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki:

· deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

· przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem anti-adhezyjnym dopuszczonym

do stosowania w budownictwie (np. SEPARBET, SEPAROL), który powoduje ułatwienie przy rozdeskowaniu konstrukcji i poprawienie wyglądu powierzchni betonowych

· przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z Rysunkami, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,

· betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach $\geq +5^{\circ}\text{C}$, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości $>15\text{MPa}$ przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C , jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze $\geq +20^{\circ}\text{C}$ w chwili jej układania zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni; prace betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera,

· mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości $> 0.75\text{m}$ od powierzchni, na którą spada; w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8m),

· wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy < 0.65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,

· podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,

· podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20-30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,

· kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o $1.4 R$ (R promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0.35-0.7 m,

· belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiem na całej długości,

· czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek,

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych pęk i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inżynier uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy.

Ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby, itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1.0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka

transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzyrządowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inżynier może, jeśli uzna to za celowe, zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne. 5.4.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia: - w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości >12cm zbrojonych górą i dołem należy stosować wibratory wgłębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty wibracyjne). Celem ograniczenia wpływów skurczu i pęcznienia, betonowanie płyty winno być prowadzone całą jej szerokością, na podstawie opracowanego uprzednio projektu technologicznego. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

5.5. Pielęgnacja i warunki rozformowywania betonu dojrzewającego normalnie

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą.

Przy temperaturze otoczenia > 5st.C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko w jednowarstwowej podbudowie lub warstwie górnej. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PNEN 1008:2004. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiem. Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne).

5.6. WYKONANIE SZCZELIN

. Rozmieszczenie szczelin w nawierzchni powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

W podbudowie betonowej przewidziane są poprzeczne szczeliny skurczowe pozorne co 2.5m oraz szczeliny konstrukcyjne na granicach działek roboczych przy zastosowaniu modułu 2m5m.

W dwuwarstwowych podbudowach szczeliny warstwy górnej winny być położone nad szczelinami warstwy dolnej podbudowy.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokość 1/3 – 1/4 grubości płyty.

Szczeliny konstrukcyjne wynikające z etapowania betonowania tak jak i szczeliny skurczowe pozorne muszą być zlokalizowane w miejscach określonych w projekcie miejscach przerw z zbrojeniu. Wytrzymałość betonu na ściskanie w momencie nacinania powinna wynosić od 8 do 10 MPa.

Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tablicy 4.

Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

Srednia temperatura powietrza w °C	5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

Szczeliny w warstwie dolnej winny być wypełnione zalewą asfaltową lub pianką poliuretanową.

Szczeliny w warstwie górnej pod nawierzchniami bitumicznymi nie muszą być wypełniane.

5.7. Usterki wykonania

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych - niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1cm otulenia zbrojenia betonu a długości rys nie przekraczają:

- 1.0m dla rys podłużnych,
- 1.0m dla rys poprzecznych.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu jest nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia, na której występują jest nie większa niż 0.5% powierzchni odpowiedniej ściany.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Deskowania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu dla deskowań są ściśle związane z odchyłkami wymiarowymi wykonywanych elementów Żelbetowych i betonowych.

6.2. Wymagane właściwości betonu

6.2.1. Zalecenia do projektowania betonów wysokiej wytrzymałości.

Wymaga się stosowania podbudowy pod torami z betonu klasy co najmniej B 30 i górnej warstwy podbudowy na poziomie szyn z betonu klasy co najmniej B-35.

Klasę betonu należy rozumieć jako wytrzymałość gwarantowaną wg PN-88/B-06250. Przy projektowaniu betonu należy opierać się na podstawowych wzorach wytrzymałości (wzór Bolomey'a), szczelności i wodozadności cementu i kruszywa.

Składniki do betonów wysokiej wytrzymałości muszą być specjalnej jakości - wytrzymałość skały, z której pochodzi kruszywo powinna być co najmniej dwukrotnie wyższa od wytrzymałości betonu.

Do betonu stosować płukane kruszywo łamane marki 30 i piasek gruboziarnisty możliwie bez frakcji 0 do 0.125 mm. Szczególnie korzystne są kruszywa o uziarnieniu nieciągłym. Ilość cementu na 1 m3 betonu nie powinna być większa niż 400 kg.

Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż 500 do 550 dcm3/m3 betonu.

Zawartość powietrza z stosowaniem środków napowietrzających winna być 3.5-6.5%, nasiąkliwość betonu związanego maks. 4%.

6.2.2. Jakość betonów

Przed rozpoczęciem betonowania wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inżynierowi:

- a) próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość,
- b) propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
- c) rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego [cm], lub metody Ve-Be [s],
- d) sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu,
- e) określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części, Inżynier wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od przedsięwzięcia betonowych mieszanek próbnych i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami wykonawcy zawartymi w punktach a, b, c, d.

Laboratorium badawcze, ilość próbek i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inżyniera, który wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych w wcześniej przedłożonych.

6.2.3. Wytrzymałość i trwałość betonów.

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-66/B-06250 poz. 5.1. Probki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie segmentu płyty pomostu. Probki powinny być pobierane kolejno z udziałem przedstawiciela Inżyniera ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Probki oznakowane numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inżyniera i kierownika robót, gwarantującymi ich autentyczność. Probki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250 poz.6.3.3.

Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inżyniera w obecności przedstawiciela wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającej różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inżyniera.

Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte jako poprawne pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu wyliczona wg.6.3.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu:

- betony nie zbrojone lub słabo zbrojone do wartości maks.30kg stali/m³ betonu- przynajmniej 10%próbek,
- W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego obiektu i rodzaju betonu w wyniku zgniecia pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inżynier może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inżyniera (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają wykonawcę. Trwałość betonów określona jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację. Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 150 cykli zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach:

- spadek wytrzymałości 20%
- utrata masy 5%
- rozszerzalność liniowa 2%
- współczynnik przepuszczalności do 9 przed cyklami zamrażania 10cm/sek,
- 8 po cyklach zamrażania 10cm/sek.

Wykonanie próby trwałości wg wyżej opisanej metody jest bardzo kłopotliwe z uwagi na przewidzianą ilość cykli. W przypadku stałego uzyskiwania pozytywnych wyników tej próby i innych prób do uznania Inżynierapozostawia się jej wykonywanie i zakres tego wykonywania.

6.3. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu.

6.3.1. Zakres kontroli

Zachowując w mocy wszystkie przepisy ust. 6.2. dotyczące wytrzymałości betonu, Inżynier ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna to za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-88/B-06250

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu. Inżynier może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących, jako próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

6.3.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzyprzejętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć:

- + 20% ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,
- + 1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo - wodnego, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

6.3.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

Uziarnienie kruszywa [mm]		0 – 16
Zawartość powietrza [%]	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3.5 do 5.5
	Beton narażony na stały dostęp wody przed zamrażaniem	3.5 do 6.5

6.3.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m³, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Probki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150*150*150 mm spełnia następujące warunki:

1. Przy liczbie kontrolowanych próbek $n < 15$

$R_{min} \geq a + x \cdot R_b (1)$

gdzie: R_{\min} - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z "n" próbek,
 R_{bG} - wytrzymałość gwarantowana,
 α - współczynnik zależny od liczby próbek wg tabeli:

Liczba próbek-n	A
od 3 do 4	1.15
od 5 do 8	1.10
od 9 do 14	1.05

W przypadku, gdy warunek (1) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki (2) i (3):
 $R_{\min} > R_{bG}$ (2)
 oraz
 $R > 1.2 \cdot R_{bG}$ (3)

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad (4)$$

w którym R_i - wytrzymałość poszczególnych próbek.

2. Przy liczbie kontrolowanych próbek $n > 15$ zamiast warunku (1) lub połączonych warunków (2) i (3) obowiązuje warunek (5)

$$\bar{R}_i - 1.64 \cdot s > R_{bG}$$

w którym:

\bar{R}_i - średnia wartość wg wzoru (4),

s - odchylenie standardowe wytrzymałości dla serii n próbek obliczone wg wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (R_i - \bar{R})^2} \quad (6)$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s, według wzoru (6) jest większe od 0.2 R wg wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą kierownika, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub wg PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

6.3.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu należy przeprowadzić przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000m³ betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc.

6.3.6. Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000m³ betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji. Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg PN- 88/B-06250. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (150)

liczbie cykli zamrażania-odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

1. Po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250, -

· próbka nie wykazuje pęknięć,

· łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,

· obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

2. Po badaniu metodą przyspieszoną, wg PN-88/B-06250,

· - próbka nie wykazuje pęknięć,

· - ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w Żadnej próbce wartości 0.05 cm³/cm² powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.3.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej jednak niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W 8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0.8 MPa w

czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.3.8. Dokumentacja badań

Na wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszymi Specyfikacjami oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.4. Badania i odbiory konstrukcji betonowych

6.4.1. Badania w czasie budowy

Badania konstrukcji betonowych i Żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości Używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z Rysunkami i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji.

Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.

1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

2. Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, łatą

4. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250..

6.4.2. Badania po zakończeniu budowy

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z Rysunkami w zakresie:

· podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów,

2. Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

6.4.3. Badania dodatkowe.

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowolający lub wątpliwy.

6.5. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni betonowej**6.5.1. Częstotliwość pomiarów**

Pomiary winny być wykonane co 10m na głównych kierunkach torów.

6.5.2. Szerokość podbudowy

Szerokość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją ± 5 cm.

6.5.3. Równość podbudowy

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 6 mm.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć łatą 4-metrową. Nierówności nie mogą przekraczać 6 mm.

6.5.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,2\%$.

6.5.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5$ cm.

6.5.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś nawierzchni w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją ± 5 cm.

6.5.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm.

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny).

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SSWIORB 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ płyty betonowej obejmuje:

- przygotowanie deskowania i elementów usztywniających,
- transport elementów deskowania i do miejsca wbudowania,
- montaż deskowania,
- powleczenie deskowania środkami antyadhezyjnymi,
- oczyszczenie deskowania,
- zaprojektowanie, produkcja i transport betonu,
- ułożenie i zagęszczenie betonu,
- wyrównanie powierzchni,
- pielęgnację betonu,
- rozbiorę deskowania,
- oczyszczenie terenu,
- wszelkie niezbędne badania i pomiary.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1 Normy dotyczące deskowań**

PN-92/D-95017 Surowiec drzewny -- Drewno wielkowymiarowe iglaste -- Wspólne wymagania i badania

PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia

PN-72/D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia

PN-85/M.-82503 Wkręty do drewna ze łbem stożkowym

PN-85/M.-82505 Wkręty do drewna ze łbem kulistym

PN-EN 10230-1 Gwoździe ogólnego przeznaczenia z drutu stalowego

10.2. Normy dotyczące betonu

PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości

PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu -- Część 2: Analiza chemiczna cementu

PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości

PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu -- Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 196-7:1997 Metody badania cementu -- Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu

PN-EN 197-1:2002 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego Użytku

PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego Użytku (Zmiana A1)

PN-EN 197-2:2002 Cement -- Część 2: Ocena zgodności

PN-EN 480-1:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczenie czasu wiązania

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu

PN-89/B-06714.01 Kruszywa mineralne -- Badania -- Podział, terminologia

PN-76/B-06714.02 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie gęstości w kolbie Le Chateliera

PN-76/B-06714.04 /Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie gęstości pozornej na próbkach o kształcie regularnym

PN-76/B-06714.05 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie gęstości pozornej na wadze hydrostatycznej

PN-76/B-06714.06 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie gęstości pozornej w cylindrze pomiarowym

PN-76/B-06714.08 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie szczelności

PN-76/B-06714.09 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie porowatości

PN-84/B-06714.22 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie przyczepności bitumów

PN-84/B-06714.23 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie zmian objętościowych metodą Amslera

PN-84/B-06714.24 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie zmian objętościowych metodą Graf-Kaufmana

PN-91/B-06714.25 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie zmian objętościowych metodą LeChatelier

PN-91/B-06714.29 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie zawartości siarki metodą Eschka

PN-78/B-06714.32 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie kwasoodporności

PN-78/B-06714.33 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie ługoodporności
PN-91/B-06714.34 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie reaktywności alkalicznej
PN-B-06714-34/A1:1997 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie reaktywności alkalicznej (Zmiana A1)
PN-88/B-06714.36 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie zawartości związków barwiących
PN-80/B-06714.37 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie rozpadu krzemianowego
PN-87/B-06714.43 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie zawartości ziarn słabych
PN-86/B-06714.44 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie marki kruszywa lekkiego
PN-84/B-06714.45 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie Żaroodporności
PN-92/B-06714.46 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką
PN-88/B-06714.47 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej -- Oznaczanie zawartości krzemionki rozpuszczalnej w wodorotlenku sodowym (NaOH)
PN-88/B-06714.48 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń w postaci grudek gliny
PN-90/B-06714.51 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie zawartości Żelaza czynnego
PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu.
PN-88/B-06250 Beton zwykły.
BN-73/6736-01 Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
10.3. Normy dotyczące konstrukcji betonowych
PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, Żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-99/S-10040 Obiekty mostowe -- Konstrukcje betonowe, Żelbetowe i sprężone -- Wymagania i badania 10.4. Inne dokumenty
[1] Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja
Dróg Publicznych Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej. Warszawa 1987.
[2] Wytyczne wykonania pielęgnacji świeżego betonu preparatem powłokowym "Betonal". IBDiM. Warszawa 1984.
[3] Standardowa metodyka badań i techniczno-ekonomiczne kryteria oceny efektywności stosowania domieszek chemicznych do betonu (wytyczne). CEBET. Warszawa 1986.
[4] Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym nr 102/86. Cement drogowy 45. IBDiM. Warszawa 1986.
[5] Świadectwo do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym nr 101/85. Roksol B-3A - domieszka napowietrzająca do betonów cementowych. IBDiM. Warszawa 1985.
[6] Świadectwo dopuszczenia nr 323/84. Plastyfikator SK-1 ITB. ITB. Warszawa 1984.
[7] Instrukcja nr 237 stosowania do betonu środka uplastyczniającego "Klutan". ITB. Warszawa 1982.
[8] Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 563/85. Akcelbet 85. Akcelbett 85-6. Bezchlorkowe dodatki przyspieszające twardnienie betonu. ITB. Warszawa 1986.
[9] Międzynarodowe zalecenia obliczania i wykonywania konstrukcji z betonu. Europejski Komitet Betonu. Arkady. Warszawa 1973.
[10] PRN, MiJ. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1. Reguły ogólne i reguły dla budynków. Tom I. Wersja Polska ENV 1992-1-1: 1991 (Tekst do pierwszej ankiety normalizacyjnej). ITB. Warszawa 1992.

D. 03. 02 BUDOWA NAWIERZCHNI DRÓG Z PŁYT ŻELBETOWYCH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SSWIORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące materiałów, wykonania i odbioru robót drogowych jako towarzyszących dla robót torowych.

1.2. Zakres stosowania SSWIORB

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (SSWIORB) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1

1.3. Zakres robót objętych SSWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przełożeniem nawierzchni z płyt drogowych żelbetowych 300x150x15.

Nawierzchnia z płyt żelbetowych może być układana bezpośrednio na podłożu lub na odpowiedniej podbudowie z zastosowaniem podsypki.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia z płyt żelbetowych - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z płyt żelbetowych.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SSWIORB „Wymagania ogólne”

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SSWIORB „Wymagania ogólne”

2.2. Płyty żelbetowe

Do budowy nawierzchni przeznaczono płyty żelbetowe pełne 300x150x15cm.

2.3. Kruszywo

Kruszywa do wykonania warstw podsypkowych 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 podsypki 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 podsypki,

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

Piasek stosowany na podsypki powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 [5] dla gatunku 1 i 2.

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSWIORB „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z płyt

Do układania płyt żelbetowych pełnych stosuje się dźwigi. Dopuszcza się używanie innego sprzętu (ładowniki, koparki) o ile przystosowane są do zamontowania zawiesi.

4. TRANSPORT**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SSWIORB „Wymagania ogólne”

5.2. Podłoże

Podłoże może stanowić grunt rodzimy lub nasypowy, na którym bezpośrednio układana jest nawierzchnia. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania. Wskaźnik zagęszczenia gruntu oznaczony wg BN-77/8931-12 [11] powinien wynosić $I_s \geq 0,98$.

5.3. Układanie płyt

Płyty drogowe należy układać dłuższym bokiem prostopadle do kierunku jazdy na odpowiednio przygotowanym podłożu przy użyciu dźwigu lub innego sprzętu dopuszczonego przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSWIORB „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania w czasie robót**6.2.1. Badanie podłoża**

Należy sprawdzić, czy przygotowane podłoże odpowiada wymaganiom wg pkt 5.2.

6.2.2. Sprawdzenie ułożenia płyt

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia płyt należy przeprowadzać przez dokonanie oceny wizualnej na całej długości budowanego odcinka, czy jest zgodne z warunkami podanymi w pkt 5.3.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**6.4.1. Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 [11]. Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 2,0 cm.

6.4.2. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +2 cm i -3 cm.

6.4.3. Ukształtowanie osi

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

6.4.3. Spadki poprzeczne

Różnice pomiędzy spadkami poprzecznymi wykonanej nawierzchni i spadkami projektowanymi nie powinny przekraczać $\pm 0,5\%$.

6.4.4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z płyt podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	1 miejsce
2	Rzędne wysokościowe	1 miejsca
3	Ukształtowanie osi w planie	1 miejsca
4	Równość podłużną	1 miejsca

7. **OBMIAR ROBÓT**

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SSWIORB „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z płyt.

8. **ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SSWIORB „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SSWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

przygotowanie podłoża.

Zasady ich odbioru są określone w SSWIORB „Wymagania ogólne”.

9. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SSWIORB „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania $1 m^2$ nawierzchni z płyt obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

oznakowanie robót,

przygotowanie podłoża,

ułożenie płyt,

przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. **PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy

- | | | |
|----|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 2. | BN-80/6775-03/02 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe |
| 4. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką |
| 5. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntów. |

D - 07.06.02 URZĄDZENIA ZABEZPIEZAJĄCE RUCH PIESZYCH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SSWIORB**

Przedmiotem niniejszej SSWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych przy przebudowie torowiska tramwajowego w Chorzowie.

Zakres stosowania SSWIORB Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1

Zakres robót objętych SSWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej SSWIORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych, do których należą ogrodzenia ochronne sztywne: barierki z kształtowników w ramach.

Określenia podstawowe:

Określenia podstawowe podane w niniejszej SSWIORB są zgodne z polskimi normami i z definicjami podanymi w SSWIORB-D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Ogrodzenia ochronne sztywne - przegrody fizyczne zabezpieczające ruch pieszy wykonane z ram z kształtowników wypełnionych szczeblinami.

Kształtowniki - wyroby o stałym przekroju poprzecznym w kształcie złożonej figury geometrycznej, dostarczane w odcinkach prostych, stosowane w konstrukcjach stalowych lub w połączeniu z innymi materiałami budowlanymi

Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SSWIORB-D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

2. MATERIAŁY

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

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszy, objętych niniejszą SSWIORB, są:

- słupki metalowe i elementy połączeniowe,
- przeszła stalowe (ramy) z kształtowników wypełnionych szczeblinami,
- beton i jego składniki,
- materiały do malowania i renowacji powłok malarskich.

2.1. Słupki metalowe i elementy połączeniowe**2.1.1. Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków**

Słupki metalowe ogrodzeń można wykonywać z płaskownika 80x12 mm.

2.1.2. Wymagania dla elementów połączeniowych do mocowania elementów ogrodzeń

Wszystkie drobne ocynkowane metalowe elementy połączeniowe jak: śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Własności mechaniczne elementów połączeniowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-82054 [36], PN-M-82054-03 [37] lub innej normy uzgodnionej.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić w warunkach użytkowania:

- a) umiarkowanych - 8 µm,
- b) ciężkich - 12 µm,

zgodnie z określeniem agresywności korozyjnej środowisk według PN-H-04651 [2].

2.1.3. Wymagania dla drutu spawalniczego

Jeśli Inżynier dopuści wykonanie spawanych połączeń elementów ogrodzenia, to drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420 [31], odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Średnica drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub od 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeli, brudu lub smarów.

Wytrzymałość drutów na rozciąganie powinna wynosić:

- średnica drutu – mm wytrzymałość na rozciąganie
- od 1,2 do 1,6 od 750 do 1200 MPa
- od 2,0 do 3,0 od 550 do 1000 MPa
- powyżej 3,0 od 450 do 900 MPa.

Druty mogą być dostarczane w kęgach, na szpulach lub w pakietach. Kręgi drutów powinny składać się z jednego odcinka drutu, a zwoje nie powinny być splecione. Łączna maksymalna masa pakowanych drutów i prętów nie powinna przekraczać 50 kg netto.

Druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach, wolnych od czynników wywołujących korozję.

2.1.4. Wymagania dla powłok metalizacyjnych cynkowych

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02 [44]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 1.

Tablica 1. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej wg BN-89/1076-02 [44]

Agresywność korozyjna atmosfery wg PN-H-04651 [2]	Minimalna grubość powłoki, µm, przy wymaganej trwałości w latach	
	10	20
Umiarkowana	120	160
Ciężka	160 M	200 M
M - powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej		

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

2.1.5. Wymagania dla kształtowników

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [20]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawałowienia i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub łutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadziżn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [16] - tablica 2 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy zgłaszającym zamówienie i wytwórcą.

Tablica 2. Podstawowe własności kształtowników wg PN-H-84020 [16]

Stal	Granica plastyczności, MPa, minimum dla wyrobów o grubości lub średnicy					Wytrzymałość na rozciąganie, MPa, dla wyrobów o grubości lub średnicy		
	do 40 mm	od 40 do 63	od 63 do 80	od 80 do 100	od 100 do 150	od 150 do 200	od 200 do 360	od 360 do 550
St3W	225	215	205	205	195	185	do 360	do 340
St4W	265	255	245	235	225	215	do 490	do 490
							do 420	do 400
							do 550	do 550

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

2.2. Beton i jego składniki

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchył w betonowanej konstrukcji.

Klasa betonu - powinna być B 15 lub B 20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [3]. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom PN-EN-197 [8]. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08 [46].

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5].

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-B-32250 [10]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują to wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250 [3]. Domieszki powinny odpowiadać PN-B-23010 [9].

2.3.. Materiały do malowania powłok malarskich

Do malowania urządzeń ze stali, żeliwa lub metali nieżelaznych należy używać materiały zgodne z PN-B-10285 [6] (tab. 3) lub wskazań Inżyniera.

Tablica 3. Sposoby malowania zewnątrz budynków (wyciąg z tab. 2 PN-B-10285[6])

Lp.	Rodzaj podłoża	Rodzaj podkładu	Rodzaj powłoki malarskiej	Zastosowanie
4	Stal	farba olejna miniowa 60% lub ftalowa miniowa 60%	dwuwarstwowa z farby albo jak w a) i jednowarstwowa z lakieru olejnego schnącego na powietrzu, rodzaju III	elementy ślusarsko-kowalskie pełne i ażurowe (poręczce, kraty, ogrodzenie, bramy itp.)

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierowanych o nieznanym pochodzeniu, nie mających uzgodnionych wymagań oraz nie sprawdzonych zgodnie z postanowieniami norm. W przypadku, gdy barwa i połysk odgrywają istotną rolę, a nie są ujęte w normach, powinny być ustalone odpowiednie wzorce w porozumieniu z dostawcą.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Wykonawca przystępujący do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

szpadli, drągów stalowych, wyciągarek do napinania linek i siatek, młotków, kluczy do montażu elementów panelowych itp.

środków transportu materiałów,

żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,

ewentualnych młotów (bab), wibromłotów do wbijania lub wwibrowania słupków w grunt,

przewoźnych zbiorników do wody,

betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,

koparek kołowych (np. 0,15 m³) lub koparek gąsiennicowych (np. 0,25 m³),

sprzętu spawalniczego itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Kształtowniki stalowe na słupki, przeciągi, pochwyty przewozić można dowolnymi środkami transportu. W przypadku załadunku na środek transportu więcej niż jednej partii, należy je zabezpieczyć przed pomieszczeniem.

Sruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

Druty i pręty spawalnicze należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed korozją, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem.

element należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [46], zaś mieszankę betonową wg PN-B-06251 [4].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu.

Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację barier, płotków i innych urządzeń liniowych zabezpieczających ruch pieszych na podstawie dokumentacji projektowej, lub zaleceń Inżyniera.

Do podstawowych czynności objętych niniejszą SSWIORB przy wykonywaniu ww. robót należą:

- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ustawienie słupków,
- przymocowanie ram z kształtowników.

5.3. Wykonanie dołów pod słupki

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie, co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość od 0,8 do 1,2 m.

5.4. Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki

Słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na zapleczu i dostarczane do miejsca budowy urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, słupki betonowe mogą być obłożone kamieniami lub gruzem i przysypane ziemią.

Słupki należy wstawić w gotowy wykop i napęścić otwór mieszkanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.9. Do czasu stwardnienia betonu słupki należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono słupki, można wykorzystywać do dalszych prac co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

5.5. Ustawienie słupków

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości.

5.6. Wykonanie spawanych złącz elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Złącza spawane elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [12].

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ mm dla grubości spoiny do 6 mm i $\pm 1,0$ mm dla spoiny powyżej 6 mm.

Odstęp, w złączach zakładkowych i nadkładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 4. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy 4, jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

Tablica 4. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych według PN-M-69775 [32]

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady w mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica	1,5
Porowatość	3,0
Krater	1,5
Wklęsnięcie lica	1,5
Uszkodzenie mechaniczne	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica	3,0

5.7. Wykonanie urządzeń zabezpieczających ruch pieszych w formie poręczy

Poręcze zabezpieczające ruch pieszy winny być wykonane zgodnie z [50] i KB8-3.3(5)[48] typ P1 z płaskownika 50x10 mm (szczelinny, przeciągi) i 80x12 mm (pochwyty, słupki). Długość segmentów: dla poręczy ze szczelinami 1,0 m. Wysokość poręczy wynosi 1,0 m. Poręcze powinny odpowiadać wymaganiom [53].

Maksymalną długość poręczy nie dylatowanych określa się na 50 m.

5.8. Malowanie metalowych urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września, wyłącznie w dni pogodny, przy zalecanej temperaturze powietrza od 15 do 20°C; nie należy malować pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej +5°C, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej +15°C oraz podczas występującej mgły i rosy.

Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu urządzeń:

z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśń, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę, ewentualnie starą łuszczącą się farbę i inne zabrudzenia zmniejszające przyczepność farby do podłoża; poprzez zmywanie, usuwanie przy użyciu szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściernych, piaskowania, odpalania, ługowania lub przy zastosowaniu innych środków, zgodnie z wymaganiami PN-ISO-8501-1 [42] i PN-H-97052 [27],

przed malowaniem należy wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek ogólnego stosowania, a następnie - wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,

do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego, dobrej jakości, z nieprzekroczonym okresem gwarancji, jako:

-farby do gruntowania przeciwrzdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),

-farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.) oraz rozcieńczalniki zalecone przez producenta stosowanej farby,

-farbę dłużej przechowywaną należy przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha” (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ewentualne przecedzenie (usunięcie nierozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),

malowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ewentualnie metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),

z zasady malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu farby poprzedniej.

Malowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-H-97053 [28].

Rodzaj farby oraz liczbę jej warstw zastosowanych przy malowaniu określają SSWIORB lub Inżynier na wniosek Wykonawcy.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję słupka.

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników. Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

Wykonawca nie dopuści do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji. Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

Malowanie należy wykonać wg zasad określonych w rozp. MI z 3.07.2003r [50].

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 2.3.

Do materiałów, których producenci są zobowiązani (przez właściwe normy PN i BN) dostarczyć zaświadczenia o jakości (atesty) należą:

- kształtowniki,
- druć spawalniczy,
- pręty zbrojeniowe,

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania i kontrola w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 20.

Tablica 20. 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	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 2.3.
2	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów licząc do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punktach od 2.3 do 2.11.

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych należy zbadać:

- zgodność wykonania urządzeń z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchylek wymiarów, zgodnie z punktami od 2.3 do 2.11,
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.4,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.5 i 5.6,
- prawidłowość zamocowania ram zgodnie z punktem 5.7 lub 5.8.

W przypadku wykonania spawanych złączy elementów urządzeń:

przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z żużla, zgorzeliny, odprysków, rdzy, farb i innych zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów, oględziny złączy należy 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 [29],

złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórnie spawaniem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych jest m (metr). Obmiar polega na określeniu rzeczywistej długości urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SSWIORB 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 SSWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostek obmiarowych

Cena 1 m barier ochronnych łańcuchowych obejmuje:

- prace pomiarowe przy wytyczeniu linii barier oraz rozstawu słupków,
- wykopywanie dołków pod słupki,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów ogrodzeń sztywnych, oraz materiałów pomocniczych,
- zainstalowanie słupków w fundamencie betonowym i zamontowanie segmentów,
- uporządkowanie terenu wzdłuż wykonanych barier,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | PN-H-04651 | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk |
| 3. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 4. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 5. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 6. | PN-B-10285 | Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych |
| 8. | PN-EN-196 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 9. | PN-B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia |
| 10. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 13. | PN-H-82200 | Cynk |
| 16. | PN-H-84020 | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki |
| 18. | PN-H-84030-02 | Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki |
| 19. | PN-H-93010 | Stal. Kształowniki walcowane na gorąco |
| 20. | PN-H-93200-02 | Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty ogólnego zastosowania. Wymiary |
| 26. | PN-H-97051 | Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne |
| 27. | PN-H-97052 | Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania |
| 28. | PN-H-97053 | Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne |
| 30. | PN-M-69011 | Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania |
| 31. | PN-M-69420 | Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali |
| 32. | PN-M-69775 | Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych |
| 33. | PN-M-80026 | Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia |
| 36. | PN-M-82054 | Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Ogólne wymagania i badania |
| 37. | PN-M-82054-03 | Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów |
| 42. | PN-ISO-8501-1 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok |
| 44. | BN-89/1076-02 | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na |

46 BN-88/6731-08 konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania
Cement. Transport i przechowywanie.

10.2. Inne dokumenty

- 1 Poręcze mostowe - Ministerstwo Komunikacji, Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów Transprojekt - Warszawa, 1976.
- 2 Katalog budownictwa, Karta KB 8-3.3 (5), listopad 1965.
- 3 Leszek Mikołajków, „Urządzenia bezpieczeństwa ruchu na obiektach mostowych”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
- 4 Rozp. MI z dn. 3.07.2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

D – 09.03.02 ROBOTY ODWADNIAJĄCE - DRENAŻ**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SSWIORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (SSWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenażu podziemnego teren przyległy do terenu inwestycji pn. „Przebudowa torowiska tramwajowego linii nr 7 w ul. Armii Krajowej w Chorzowie.

1.2. Zakres stosowania SSWIORB

Niniejsza specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SSWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą czynności podstawowych związanych z wykonaniem sieci drenażowej z rur PVC oraz obiektów z tworzyw sztucznych na tej sieci i obejmują:

- a) wykonanie obsypki filtracyjnej (podsypki, obsypki i zasyпки wstępnej) rur
- b) montaż rurociągów drenarskich z rur PVC o średnicy ϕ 200 / 180 mm;
- c) montaż prefabrykowanych studzienek z tworzyw sztucznych o średnicy wewnętrznej ϕ 600 mm

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Dren, ciąg drenarski** – sączek z rurami drenarskimi w dnie, ułatwiającymi przepływ wody do jego wylotu lub zbieracza
- 1.4.2. Drenaż zupełny** – drenaż ułożony na stropie warstwy nieprzepuszczalnej
- 1.4.3. Drenaż niezupełny** – drenaż o niepełnym działaniu, założony w warstwie wodonośnej powyżej jej spągu
- 1.4.4. Grunt rodzimy** – grunt wydobyty z wykonanego wykopu
- 1.4.5. Obsypka** – materiał gruntowy pokrywający podsypkę w strefie ułożenia przewodu
- 1.4.6. Pas drogowy** – wydzielony teren, przeznaczony pod drogę oraz urządzenia związane z obsługą i ochroną drogi, obsługą ruchu i ochroną środowiska, a także zawierający rezerwę pod przyszłą rozbudowę drogi
- 1.4.7. Podłoże gruntowe** – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod rurociągiem, nawierzchnią drogi lub innym obiektem budowlanym
- 1.4.8. Podłoże przewodu** – część konstrukcyjna wykopu utrzymująca przewód między dnem wykopu a obsypką lub zasypką wstępną
- 1.4.9. Podsypka dolna** – konstrukcyjna część podłoża przewodu pomiędzy dnem wykopu a spodem przewodu a gdy przewód układany jest na dnie wykopu – dno wykopu jest dolną podsypką
- 1.4.10. Rury drenarskie** – rury ceramiczne, betonowe lub z tworzywa sztucznego z otworami o wymiarach 1,5mm x 5,0mm lub 2,5mm x 5,0mm, rozmieszczonymi równomiernie na całej powierzchni rury, umożliwiające odprowadzanie wód infiltrujących z gruntu
- 1.4.11. Strefa ułożenia przewodu** – wypełnienie otoczenia przewodu obejmujące podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną do wysokości 30 cm ponad rurę
- 1.4.12. Sączek** – rowek wypełniony materiałem przepuszczalnym, służący do głębokiego odprowadzania wody
- 1.4.13. Włóknina** – materiał prasowany lub dziany, z włókien naturalnych lub syntetycznych, służący do wykonania warstwy ochronnej zabezpieczającej dren przed przenikaniem drobnych cząstek gruntowych lub służący do wzmocnienia podłoża gruntowego. Włókniny stosuje się do owijania rur drenarskich, wykładania rowów drenarskich lub drenowania skarp i torowisk.
- 1.4.14. Zasyпка wstępna** – warstwa wypełniającego materiału gruntowego, bezpośrednio nad wierzchem rury,
- 1.4.15. Zasyпка główna** – wypełnienie gruntem wykopu, pomiędzy górną powierzchnią zasyпки wstępnej a powierzchnią terenu, nasypu lub spodem warstwy konstrukcyjnej drogi
- 1.4.16. Średnica rury drenarskiej** - średnica przewodu wymagana ze względów hydraulicznych, podana w milimetrach
- 1.4.17. Studzienka inspekcyjna** - studzienka niewłazowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych
- 1.4.18. Studzienka z tworzywa sztucznego** - studzienka inspekcyjna niewłazowa, której część przydenna (kineta) i komora robocza wykonane są z tworzywa sztucznego (PVC, PP, PE itp.)
- 1.4.19. Kineta** - wyprofilowane dno studzienki przeznaczone do przepływu ścieków
- 1.4.20. Przejście szczelne** - wyprofilowane tuleje z PVC z osadzoną wewnątrz uszczelką, przewidziane do osadzenia w ścianach studzienek w -kdb71e prefabrykacji, umożliwiające przejście rur PVC przez ściany studzienek w sposób szczelny i elastyczny

Pozostałe określenia podstawowe i definicje wynikające z polskich norm. przepisów i literatury technicznej zostały określone w Specyfikacji Technicznej ST – 00-00 "Wymagania ogólne"

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji ST – 00-00 „Wymagania ogólne”

2.2. Materiały do wypełnienia wykopów**2.2.1. Materiał w strefie ułożenia przewodu**

Materiał w strefie ułożenia przewodu (podłoże, obsypka i zasyпка wstępna) może być gruntem rodzimym lub innym gruntem sypkim zapewniającym stabilizację i nośność przewodu zasypanego w gruncie oraz spełniającym poniższe warunki :

- nie może szkodliwie lub niszcząco oddziaływać na przewód, jego materiał lub wodę gruntową;
- w trakcie wbudowywania nie może być zmarznięty lub zbrylony;
- nie może być gruntem wysadzinowym (gliny zwięzłe, gliny piaszczyste, gliny pylaste zwięzłe, ility, ility piaszczyste i pylaste, piaski gliniste, pyły piaszczyste, pyły, ility warstwowe);
- nie może zawierać materiałów organicznych, śmieci, korzeni, itp.;
- nie może zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód np. dla rur z tworzyw sztucznych gruzu, kamieni o ostrych krawędziach, itp.;
- powinien umożliwiać dobre jego zagęszczenie

Na obsypkę i zasypkę wstępną rur ceramicznych lub betonowych bez filtrów z włókniny, mogą być użyte grube żwiru, tłuczeń, żużel, gruby piasek, kamień lub faszyzna. Materiał ten powinien zapobiegać zamulaniu drenów drobnymi cząstkami gruntu.

Na podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną rur z tworzyw sztucznych lub rur ceramicznych z filtrem włókninowym mogą być użyte piaski grubo-, średnio- lub drobnoziarniste. Piaski pylaste mogą być wykorzystane do tego celu, gdy będą wbudowywane poniżej strefy przemarzania, przy poziomie wody gruntowej stabilizującym się co najmniej 1,0 m poniżej spodu podsypki.

W przypadku układania przewodu pod drogą, naturalne podłoże gruntowe, podsypka oraz zasyпка wstępna w strefie ułożenia przewodu powinny spełniać wymagania w zakresie wskaźnika zagęszczenia I_s oraz wtórnego modułu odkształcenia E_2 wynikające z

głębokości ułożenia przewodu, typu drogowej konstrukcji ziemnej (wykop, nasyp) oraz kategorii ruchu.

2.2.2. Materiał na zasypkę główną

W strefie zasypki głównej wskazane jest wykorzystanie gruntu rodzimego, o ile spełnia on wymagania określone w p.2.2.1. Ta część zasypki powinna wyrównać niedostatki podłoża wynikające z ewentualnej wymiany gruntu w strefie ułożenia przewodu.

Na zasypkę główną wykopu, w strefie drogowej konstrukcji ziemnej należy użyć gruntu sypkie, niewysadzinowe, takie jak stosowane do wykonania podsypki.

2.3. Materiały do wykonania sieci drenarskiej

2.3.1. Rury drenarskie

- rury PVC drenarskie karbowane z otworami 1,5 x 5,0 mm z filtrem z włókna syntetycznego o średnicy Φ 200/180 mm o pow. wlotu 29,1 cm² / mb rury

Rury powinny spełniać wymagania PN-C-89221 : 1998; PN-EN 1401 : 1999 oraz posiadać Aprobata Techniczną COBRTI „Instal” w Warszawie i IBDiM w Warszawie.

2.3.2. Studzienki inspekcyjne

studzienki rewizyjne, z polipropylenu o średnicy wewnętrznej ϕ 600 mm odpowiadająca normom PN-B-10729 : 1999 oraz PN-EN 476 : 2000 składające się z:

- trzonu studzienki z rury karbowanej ϕ 600 mm
- kinkietu z PP z 3 końcówkami przyłączeniowymi PCV ϕ 200 mm
- włazu żeliwnego ϕ 600 mm kl. D 400

Wszystkie materiały stosowane do budowy sieci kanalizacyjnych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi lub

- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską lub

- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za "regionalny wyrób budowlany"

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów zostały omówione w Specyfikacji ST – 00-00 "Wymagania ogólne".

2.4.1. Materiał na wypełnienie strefy ułożenia przewodu

Wszystkie kruszywa należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczającym je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

2.4.2. Rury

Rury drenarskie karbowane z PVC dostarczane są w zwojach. Powinny być składowane tak długo jak to jest możliwe w oryginalnym opakowaniu.

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Rury powinny leżeć na poziomej i płaskiej podstawie. Nie należy kłaść więcej niż cztery zwoje, jeden na drugim.

Rury z PVC nie wolno zakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Przy długotrwałym składowaniu (powyżej 12 miesięcy) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plankami brezentowymi lub innym materiałem lub wykonanie zadaszenia.

Rury z filtrem z włókna syntetycznego nie powinny być przechowywane bez zadaszenia dłużej niż 12 miesięcy

Rury z filtrem z włókna kokosowego nie powinny być przechowywane bez zadaszenia dłużej niż 6 miesięcy.

2.4.3. Studzienki

Elementy studzienek należy składować w miejscach wyznaczonych tak aby nie były narażone na uszkodzenie. Mogą być przechowywane na wolnym powietrzu. lecz w temperaturze wyższej niż -5 °C a niżej niż 40 °C.

Studzienki należy chronić przed kontaktem z olejami i smarami.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zostały omówione w Specyfikacji K – 3.2.1..00 "Wymagania ogólne"

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

- sprzęt do ręcznego odpajania gruntu i zasypywania wykopu: kilofy, łopaty, motyki, oskardy, łopaty drenarskie (sztychówki), taczki, itp.;

3.3. Sprzęt do robót montażowych

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- sprzęt do obcinania rur PVC: korytka drewniane z nacięciem szczelinowym, ręczna piłka do drewna, pilniki płaskie o dł. ca 30 cm (zdzierak i gładzik)

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu omówiono w Specyfikacji ST – 00-00 "Wymagania ogólne".

4.2. Transport kruszywa

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

4.3. Transport rur

Rury drenarskie ceramiczne należy transportować samochodami o odpowiednich długościach, na powierzchni równej i czystej, wolnej od przedmiotów, które mogłyby spowodować uszkodzenie rur.

Rury można układać jedna na drugiej, stosując przekładki drewniane i zabezpieczając rury w stosach przed przemieszczaniem (obejmy). Stosy rur nie powinny być wyższe niż burty samochodu. Stosy muszą być podparte oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie jazdy.

Przy transportowaniu luzem rury winny spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max. 2 m.

Wyładunek rur ceramicznych powinien odbywać się ręcznie lub dźwigiem. Nie wolno rzucać rur.

Rury drenarskie z tworzyw sztucznych – w zwojach - powinny być transportowane na samochodach o odpowiedniej pojemności skrzyni, na powierzchni płaskiej i czystej. Rury nie powinny stykać się z ostrymi krawędziami.

Nie wolno ciągnąć rur po ziemi lub jakiegokolwiek innej powierzchni która mogłaby spowodować ich uszkodzenie (dotyczy to szczególnie rur w filtrach). Nie należy poddawać rur drenarskich miejscowym skoncentrowanym obciążeniom,

Przy podnoszeniu rur z tworzyw sztucznych dźwigiem należy stosować zawieszę z materiału włókienniczego.

Podczas odwijania rur z tworzywa ze zwojów należy uważać, aby rury nie zwijały się w spirale.

Należy szczególnie uważać podczas transportowania rur w temperaturze poniżej 0 °C, ponieważ zmniejsza się ich odporność na udarność.

4.4. Transport studzienek

Elementy studzienek można przewozić na samochodach, zabezpieczone przed uszkodzeniem. Powinny być ułożone ściśle obok

siebie i zabezpieczone przed przesuwaniem się.

Powierzchnie pojazdów przewożących studzienki muszą być równe i pozbawione ostrych lub wystających krawędzi.

Studzienki prefabrykowane należy przewozić w pozycji ich wbudowania. Podczas transportu muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia się. Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportu powinny być one układane na elastycznych podkładach. Stożki betonowe i włazy żeliwne należy transportować jak prefabrykaty żelbetowe omówione w Specyfikacji ST – 04-01 "Konstrukcje"

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót budowlanych zostały omówione w Specyfikacji ST – 00-00 "Wymagania ogólne".

5.2. Roboty przygotowawcze

W ramach robót przygotowawczych należy wykonać drogi dojazdowe do pasa roboczego w zakresie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru lub Inżynierem Kontraktu.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wytyczyć trasy przewodów wg współrzędnych geodezyjnych oraz planu sytuacyjnego wg Specyfikacji ST - 01 - 01 „Roboty przygotowawcze”

Po wytyczeniu trasy sprawdzić rzędne terenu wzdłuż trasy, szczególnie w miejscach usytuowania projektowanych studzienek. W przypadku niezgodności z danymi podanymi w dokumentacji projektowej dalszy tok robót skonsultować z projektantem.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

W obrębie terenów zielonych - wyznaczyć obszar przewidziany do zajęcia jako pas roboczy.

5.3. Roboty ziemne

Kontury robót ziemnych pod wykopy ulegające późniejszemu zasypaniu należy wyznaczyć przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych.

Wykopy należy wykonywać jako wykopy otwarte nieobudowane, wykonywane ręcznie.

Tyczenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do +/- 5 cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania.

Odchylenie osi wykopu od osi projektowanej nie powinno być większe niż +/- 10 cm. Różnice w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekroczyć + 1 cm i - 3 cm. Szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +/- 10 cm. a krawędzie wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane zgodnie ze spadkiem terenu, na głębokości określonej w Dokumentacji projektowej.

Podsypkę i osypkę rur należy układać równomiernie z obu stron przewodu i zagęścić niezwłocznie po wbudowaniu rur, w taki sposób aby nie spowodować odkształcenia rur zarówno w planie jak i w przekroju poprzecznym. Zagęszczenie tych warstw oraz zasyпки wstępnej – do wysokości 30 cm powyżej przewodu - powinno przebiegać ręcznie lub lekkim sprzętem – niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego. Zagęszczenie nie może być mniejsze niż 85% wg Proctora.

Warstwa podsyпки dolnej, o grubości 5 cm, układana bezpośrednio pod przewodem nie powinna być zagęszczona bardziej niż do stanu średniego zagęszczenia. Pod złączami należy wykonać, tam gdzie jest to konieczne, zagłębienia pod kielichy, aby przewody nie opierały się na złączach.

Zagęszczona podsyпка górna powinna być ułożona warstwami do wysokości połowy przewodu. Na zagęszczone podsyypce górnej należy układać warstwy obsypki i zasyпки wstępnej.

W przypadku rurociągów układanych pod drogami- grubość warstw i procedurę zagęszczania należy dostosować do wymaganej całkowitej grubości posiadanego sprzętu. Grubość warstw nie powinna być większa niż 15 cm przy zagęszczaniu ręcznym i 30 cm przy zagęszczaniu mechanicznym.

Zasypkę główną wykopu należy prowadzić równomiernie a grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu, warstwami, o grubości dostosowanej do posiadanego sprzętu. Grubość warstw nie powinna być większa niż 15 cm przy zagęszczaniu ręcznym i 30 cm przy zagęszczaniu mechanicznym. Do zagęszczania warstw leżących do 1,0 m powyżej przewodu należy używać tylko sprzętu lekkiego aby nie dopuścić do odkształcenia rurociągu.

5.4. Montaż rur

Rury należy montować w wykopie, na przygotowanym i wyrównanym podłożu.

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie.

Rury powinny być ułożone w osi montowanego przewodu z zachowaniem spadków. Na całej długości powinny przylegać do podłoża na co najmniej 1/4 obwodu.

Przed montażem rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń.

W przypadku konieczności przycięcia rur z filtrem do o należy zachować szczególną ostrożność. Z uwagi na mocowanie filtrów syntetycznych i kokosowych do rury drenarskiej opłotem ze sznurka, przed cięciem rury należy zabezpieczyć sznurki opłotu przed poluzowaniem za pomocą taśmy klejącej. Do połączeń rur należy stosować złączki dwukielichowe fabrycznie zamocowane na końcu zwoju lub dodatkowe złączki do rur drenarskich z PVC.

5.5. Montaż studzienek z tworzyw sztucznych

Studzienki kanalizacyjne powinny być szczelne i spełniać wymagania określone w PN-B/10729 :1999.

Studzienki należy montować w gotowym wykopie, na wyrównanej podsyypce piaskowej gr. 20 cm lub wypoziomowanym gruncie rodzimym. Dno studzienki należy ułożyć na podsyypce, następnie podłączyć rury drenarskie ustawiając dokładnie kąt podłączenia..

Wykonać osypkę rurociągów i studzienki do wysokości 30 cm ponad rury.

Rurę trzonową karbowaną dociąć do wymaganej wysokości. Zasypać wykop warstwami obsypując studzienkę piaskiem równomiernie i kokosowych na całym obwodzie. Należy zapewnić stopień zagęszczenia gruntu podany w Dokumentacji projektowej. Zagęszczanie gruntu wokół studni powinno odbywać się stopniowo i równomiernie.

Wokół góry rury karbowanej, na odpowiedniej rzędnej wylać betonową płytę międzytorza i w niej osadzić właz żeliwny odpowiedniej klasy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót omówiono w Specyfikacji ST – 00-00 "Wymagania ogólne".

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót

- sprawdzenie szerokości wykopu, szerokości dna wykopu, głębokości i spadku dna wykopu
- sprawdzenie pochylenia i równości skarp
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów
- sprawdzenie prawidłowości połączenia przewodów
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych i pokryw włazowych

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

Rzędne wykopu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

Nierówności powierzchni dna wykopu mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać 3 cm.

Dopuszcza się odchylenie spadku ułożonego rurociągu od przewidzianego w projekcie (zgodnego ze spadkiem terenu) nie większe niż -5%.

Odchylenie rurociągu w planie - dopuszcza się odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie większe niż ± 5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji ST – 00 - 00 "Wymagania ogólne "

7.2. Zasady określania ilości robót

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

Objętości mas ziemnych wykopu będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój wg objętości wykopu w stanie rodzinnym.

Objętości podsypki i obsypki liczone będą w m³ jako iloczyn długości rurociągu i przekroju wykopu do wysokości zasypki (30 cm ponad rurę) pomniejszone o pole przekroju rury.

Objętość gruntu użytego do zasypki liczona będzie w m³ jako objętość wykopu pomniejszona o objętość podsypki i obsypki rur oraz objętość warstwy konstrukcyjnej nawierzchni.

Obmiaru robót podstawowych sieci drenarskich dokonuje się z uwzględnieniem podziału na rodzaj rur i ich średnice.

Długości rurociągów obmierza się w metrach wzdłuż osi.

Studzienki określa się w kompletach zależnie od średnicy, rodzaju i głębokości.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Urządzenia i sprzęt pomiarowy mówiono w Specyfikacji ST – 00-00 "Wymagania ogólne" i w Specyfikacji K – 3.2.102 „Roboty ziemne”.

7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

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

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót omówiono w Specyfikacji ST – 00-00 "Wymagania ogólne" p.8.2.

8.2. Odbiór techniczny częściowy

Odbiór częściowy omówiono w Specyfikacji Technicznej ST – 00-00 "Wymagania ogólne" p. 8.3. Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na :

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenia określono w p. 6.2.

Wymagane dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy Prawo Budowlane, przy odbiorze technicznym częściowym przewodu drenarskiego, zgłosić Inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

8.3. Odbiór techniczny ostateczny

Zasady odbioru ostatecznego omówiono w Specyfikacji Technicznej ST – 00-00 „Wymagania ogólne” p.8.4

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na :

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem technicznym i inwentaryzacją geodezyjną

- zbadaniu rozstawu studzienek drenarskich

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:

- protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu drenarskiego

- projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy

- wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu

- inwentaryzacją geodezyjną

należy przekazać Inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci drenarskiej.

Konieczne jest dokonanie wpisu do Dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego. Teren po budowie sieci drenażowej powinien być doprowadzony do stanu pierwotnego. Kierownik budowy jest zobowiązany przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenie

- wykonaniu przewodu drenarskiego zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami pozwolenia na budowę
- doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie potrzeby - ulicy i sąsiadującej z budową nieruchomości.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny omówiono w Specyfikacji Technicznej ST – 00-00 "Wymagania ogólne" p. 8.5.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**9.1. Ustalenia ogólne**

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót ziemnych i montażowych sieci drenarskich będą obejmować:

- przygotowanie stanowiska roboczego
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko.

- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót

Ceny jednostkowe mogą być waloryzowane zgodnie z ustaleniami umownymi.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Organizacja ruchu

Zasady organizacji ruchu na czas budowy przedstawiono w Specyfikacji ST – 00-00 "Wymagania ogólne" p.9.2.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Ustawy**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2002 r. Nr 106 poz. 1126) z późniejszymi zmianami (ostatnia zmiana z 2003 r. Dz. U. Nr 80 poz. 718).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19. poz. 177).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyborach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147. poz. 1229).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. - o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122. poz. 1321 z późno zm.). Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62. poz. 627 z późno zm.).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747)

10.2. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001r - w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych

upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania. uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 "września 1997 r. - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. - w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. - w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).

10.3. Normy

1. PN-EN 1610 : 2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
2. PN-EN 152-1 : 2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
3. PN-EN 1401-1 : 1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiekkzonego polichlorku winylu (PVC) do odprowadzania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
4. PN-EN 1401-3 : 2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastifikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 3 : Zalecenia dotyczące wykonania instalacji.
5. PN-EN 124 : 2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
6. PN-B 10729: 1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
7. PN-B-12043 : 1993 Drenowanie. Wykonawstwo. Roboty przygotowawcze
8. PN-B-12042 : 1998 Drenowanie. Projektowanie rozstaw i głębokości drenowania na podstawie kryteriów hydrauliczno – hydrologicznych
9. PN-B-12075 : 1998 Drenowanie. Projektowanie rozstaw i głębokości drenowania na podstawie kryteriów glebowo – rolniczych
10. PN-EN 13252 : 2001 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Właściwości przy zastosowaniu w systemach drenażowych
11. PN-C-89221 : 1998 Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiekkzonego polichlorku winylu (PVC-U)
12. PN-S-02204 : 1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg