



Zamierzenie budowlane: **Projekt przebudowy torowiska tramwajowego pn: „Modernizacja torowiska tramwajowego w ul. 3-go Maja w Zabrze” w ramach inwestycji pn: „Modernizacja infrastruktury tramwajowej i trolejbusowej w Aglomeracji Górnośląskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą”**

Numer i tytuł umowy: **DO/195/2009 z dnia 31.07.2009 pn: „Modernizacja torowiska tramwajowego w ul. 3-go Maja w Zabrze”**

Nazwa i adres Inwestora: **TRAMWAJE ŚLĄSKIE S.A.
ul. Inwalidzka 5
41-506 Chorzów**

Jednostka projektująca: **MIB Polska Sp. z o.o.
ul. Darasza 5
30-826 Kraków**

Stadium: **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Część: **Projekt przebudowy torowiska tramwajowego**

Branża: **Torowa**

Tom: **1**

Obiekt budowlany: **Torowisko tramwajowe w ul. 3-go Maja w Zabrze**

Spis zawartości opracowania: **strona 2**

	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Sporządził	mgr inż. Michał Sadowski	Torowa		

EGZEMPLARZ NR

SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

ROBOTY TOROWE I ZWIĄZANE

D-M.00.00.00	Wymagania ogólne	3
D. 01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE		
D.01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.....	22
D.01.02.04	Rozbiórka elementów dróg i ulic.....	28
D.01.02.05	Rozbiórka nawierzchni torowej	32
D.02.00.00 ROBOTY ZIEMNE		
D.02.00.01	Roboty ziemne. Wymagania ogólne.....	37
D.02.01.01	Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.....	46
D.04.00.00 PODBUDOWA		
D.04.01.01	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża	51
D.04.02.01b	Podbudowa dolna. Warstwa odsączająca.....	57
D.04.04.00	Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne	64
D.04.04.01	Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.....	74
D.04.04.02	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	78
D.04.06.01d	Podbudowa z betonu C30/37 zbrojonego siatką zbrojeniową	86
D.05.00.00 NAWIERZCHNIE		
D.05.03.05	Nawierzchnia z betonu asfaltowego	98
D.07.00.00 URZĄDZENIA ZABEZPIECZENIA RUCHU		
D.07.06.02	Urządzenia zabezpieczenia ruchu pieszych	115
D.08.00.00 ELEMENTY ULIC		
D.08.01.01b	Ustawienie krawężników betonowych	131
D.08.02.02	Chodniki z kostki brukowej betonowej.....	144
D.08.03.01	Obrzeża betonowe	154
T.11.00.00 NAWIERZCHNIE TRAMWAJOWE		
T.11.00.01	Nawierzchnia tramwajowa. Wymagania ogólne.....	159
T.11.10.06	Nawierzchnia tramwajowa 1435 mm system LRB Grey Line.....	172

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-M.00.00.00

WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna D-M.00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla szczegółowych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z przebudową torowiska tramwajowego w ul. 3-go Maja w Zabrze na odcinku od ul. M. Lutra do ul. Makoszowskiej.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, które należy odczytywać i rozumieć w zleceniu, i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

D.01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych
D.01.02.04	Rozbiórka elementów dróg i ulic
D.01.02.05	Rozbiórka nawierzchni torowej
D.02.00.01	Roboty ziemne. Wymagania ogólne
D.02.01.01	Wykonanie wykopów w gruntach nie skalistych
D.04.01.01	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża
D.04.02.01b	Podbudowa dolna. Warstwa odsączająca
D.04.04.00	Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne
D.04.04.01	Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie
D.04.04.02	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
D.04.06.01d	Podbudowa z betonu C30/37 zbrojonego siatką zbrojeniową
D.05.03.05	Nawierzchnia z betonu asfaltowego
D.07.06.02	Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych
D.08.01.01b	Ustawianie krawężników betonowych
D.08.02.02	Chodniki z kostki brukowej betonowej
D.08.03.01	Obrzeża betonowe
T.11.00.01	Nawierzchnia tramwajowa
T.11.10.06	Nawierzchnia tramwajowa 1435 mm system LRB Grey Line

Niezależnie od postanowień Danych Kontraktowych normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Kierownika Budowy w języku polskim.

1.4. Określenia podstawowe

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

- 1.4.1.** Budowla drogowa - obiekt budowlany, niebędący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- 1.4.2.** Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
- 1.4.3.** Dokumentacja Projektowa – zbiór projektów budowlanych i wykonawczych opracowanych przez Projektanta w formie opisowej i graficznej na podstawie, których realizowana jest budowa.
- 1.4.4.** Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.5.** Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.6.** Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności za-

chodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem (Inspektorami) Nadzoru Inwestorskiego, Kierownikiem Budowy i Projektantem. Dopuszczone jest również stosowanie dokumentu nazwanego przez Zamawiającego „Dziennikiem Budowy” i przez niego wydane celem realizacji robót budowlanych, dla których nie jest wymagana decyzja zatwierdzająca projekt budowlany i udzielająca pozwolenia na budowę

- 1.4.7.** Iglica – ruchoma i wymienna część zwrotnicy, która umożliwia przejazd pojazdu szynowego z toru zasadniczego na tor zwrotny.
- 1.4.8.** Inspektor Nadzoru Inwestorskiego – osoba wymieniona w umowie z Wykonawcą robót budowlanych nadzorująca ich wykonanie w myśl art. 25 i art. 26 ustawy z 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane oraz wykonująca rozliczenia finansowego tych robót.
- 1.4.9.** Inżynier/Kierownik Projektu – osoba prawna lub fizyczna wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Kierownik Budowy), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem. W imieniu Inżyniera/Kierownika Projektu funkcje nadzoru robót wykonują Inspektorowie Nadzoru Inwestorskiego.
- 1.4.10.** Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.11.** Kierownik Budowy – osoba wymieniona w umowie z Wykonawcą robót budowlanych, której prawa i obowiązki określa art. 21a i następne ustawy z 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane.
- 1.4.12.** Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.13.** Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.14.** Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.15.** Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.16.** Kosztorys ofertowy - wykaz robót budowlanych z opisem ich wykonania kolejności technologicznej, niezbędnymi ich ilościami (przedmiarem), uzupełniony przez Wykonawcę o ceny jednostkowe i wartości poszczególnych elementów.
- 1.4.17.** Krzyżownica – część rozjazdu umożliwiająca swobodne przejście w jednym poziomie kół pojazdu szynowego przez miejsce krzyżowania się toków szynowych.
- 1.4.18.** Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Kierownika Budowy obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.
- 1.4.19.** Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika Projektu, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.20.** Linia kablowa – kabel wielożyłowy albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem ułożone we wspólnej trasie.
- 1.4.21.** Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika Projektu.
- 1.4.22.** Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
 - Nawierzchnia stalowa – tor wraz z przytwierdzeniem szyn.
 - Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
 - Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
 - Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
 - Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
 - Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

- Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
 - Warstwa mrozochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
 - Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
 - Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.23.** Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub osi toru.
- 1.4.24.** Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.25.** Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.26.** Odwodnienie toru – urządzenie umożliwiające odprowadzenie wód opadowych, spływających w rowkach szynowych toru, do odwodnienia torowiska lub do kanalizacji deszczowej.
- 1.4.27.** Odwodnienie torowiska – zespół urządzeń (drenaż podłużny, drenaż skośny, drenaż poprzeczny, przykanaliki, studnie drenarskie, studnie rewizyjne i rowy boczne) umożliwiających odprowadzenie wód opadowych, przenikających przez warstwy konstrukcyjne podbudowy, do kanalizacji deszczowej.
- 1.4.28.** Pas drogowy - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi, torowiska tramwajowego i związanych z nimi urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.29.** Poboczne - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.30.** Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.31.** Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.32.** Polecenie Inżyniera/Kierownika Projektu - wszelkie polecenia przekazane Kierownikowi Budowy przez Inżyniera/Kierownika Projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.33.** Połączenia elektryczne międzypokładowe – połączenia szyn w jednym przekroju przy pomocy przewodu miedzianego, celem zapewnienia właściwego przepływu prądów powrotnych.
- 1.4.34.** Poprzeczki torowe – poprzeczne stężenia toków szynowych.
- 1.4.35.** Profile przyszynowe – wkładki komorowe stanowiące wypełnienie komór szynowych mają na celu zmniejszenie zużycia mas zalewowych oraz hałasu.
- 1.4.36.** Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 1.4.37.** Promień łuku toru – promień koła poziomego opisanego na punktach załomu osi toru.
- 1.4.38.** Przedmiar robót – oferta – wykaz robót budowlanych z opisem ich wykonania w kolejności technologicznej, niezbędnymi ich ilościami, uzupełniony przez Wykonawcę o ceny jednostkowe i wartości poszczególnych elementów.
- 1.4.39.** Przedsięwzięcie budowlane – kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego/torowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.40.** Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.
- 1.4.41.** Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.42.** Przytwierdzenie szyn – połączenie szyny z podkładem lub innym podłożem za pomocą elementów przytwierdzenia, mające na celu zapewnić duży opór przeciw przesunięciom podłużnym i poprzecznym toru.

- 1.4.43.** Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.44.** Rozjazd – urządzenie umożliwiające przejazd taboru tramwajowego z jednego toru na drugi.
- 1.4.45.** Skrzynia ziemna – zapewnia przeniesienie obciążeń zewnętrznych wynikających z ruchu pojazdów i pieszych; zabezpieczona jest przed dostępem do niej ciał obcych, posiada odwodnienie; jest zamocowana nieruchomo w zwrotnicy. Stosowana jest też nazwa skrzynia rozjazdowa lub skrzynia zwrotnicowa.
- 1.4.46.** Skrzynia zwrotnicowa – stanowi obudowę mechanizmu nastawczego; jest przykręcona do skrzyni ziemnej.
- 1.4.47.** Styk przediglicowy – miejsce stanowiące połączenie toru z rozjazdem od strony zwrotnicy.
- 1.4.48.** 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.
- 1.4.49.** Szyna rowkowa – odmiana szyny powstała przez ukształtowanie główki w postaci litery U, ma zastosowanie w konstrukcji toru wbudowanej w jezdnię.
- 1.4.50.** Szyny łączące – elementy szynowe rozjazdu łączące ze sobą zwrotnice z krzyżownicami oraz krzyżownice.
- 1.4.51.** Teren budowy - teren udostępniony przez Inżyniera/Kierownika Projektu dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- 1.4.52.** Toki szynowe – połączone ze sobą pojedyncze szyny stanowią toki szynowe: tok prawy i lewy patrząc w kierunku ruchu po torze.
- 1.4.53.** 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.
- 1.4.54.** Wypełnienie pasa torowego – wypełnienie przestrzeni między szynami mogące stanowić nawierzchnię dla pojazdów kołowych.
- 1.4.55.** Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- 1.4.56.** Zwrotnica – część rozjazdu, która umożliwia przejazd pojazdu szynowego z toru zasadniczego na tor zwrotny.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Inwestor w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Kierownikowi Budowy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy i reperów oraz operaty geodezyjne tzn. wykazy współrzędnych punktów do tyczenia dla poszczególnych branż objętych opracowaniem, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

Na Kierownika Budowy spoczywa odpowiedzialność za ochronę punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Kierownik Budowy odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa przekazana Kierownikowi Budowy po przyznaniu Kontraktu

Kierownik Budowy otrzyma od Inżyniera/Kierownika Projektu po przyznaniu Kontraktu projekt budowlany i wykonawczy, niniejsze ST na roboty objęte Kontraktem oraz projekt organizacji ruchu na czas budowy.

Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Kierownika Budowy

Jeżeli w trakcie wykonywania robót okaże się konieczne uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Inżyniera/Kierownika Projektu, Kierownik Budowy sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt w 5 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi/Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia.

1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera/Kierownika Projektu Kierownikowi Budowy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Kierownika Budowy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Warunkach Kontraktu.

Kierownik Budowy nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika Projektu, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednolite i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

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

1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

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

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

Kierownik Budowy otrzyma od Inżyniera/Kierownika Projektu projekt organizacji ruchu na czas budowy.

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

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

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

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

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

Uwaga!

Biuro budowy oraz miejsce składowania materiałów nie może być lokalizowane w miejscu projektowanych nasadzeń i przesadzeń drzew.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Kierownik Budowy ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Kierownik Budowy będzie:

a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,

- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

Kierownik Budowy szczególną uwagę zwróci na prace związane z przesadzeniami i usunięciami drzew oraz wykonywaniem prac w bliskim sąsiedztwie istniejących drzew.

W związku z wymaganiami zawartymi w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia w trakcie wykonywania i eksploatacji inwestycji należy zapewnić i przestrzegać poniższych warunków:

1. W fazie realizacji inwestycji należy zapewnić zorganizowane odprowadzenie ścieków socjalno-bytowych, z zachowaniem warunków ochrony środowiska gruntowo-wodnego.
2. Wszelkie podejmowane na etapie budowy i eksploatacji działania muszą być wykonywane w sposób zabezpieczający grunty i ziemię przed zanieczyszczeniem.
3. W celu ochrony zieleni występującej w rejonie planowanej inwestycji:
 - a) zabrania się magazynowania w obrębie korzeni i koron materiałów budowlanych, a także zabranie się wylewania chemikaliów oraz wody z osadami cementowymi lub wapiennymi,
 - b) pojemniki z chemikaliami i materiałami napędowymi znajdujące się na placu budowy lub trakcie eksploatacji powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniami. W razie wycieku należy niezwłocznie powiadomić Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska.
 - c) zabrania się takiego prowadzenia niwelacji terenu, która przyczynia się do zmiany poziomu gruntu przy pniach, szczególnie dotyczy to podsypywania (gruzem, ziemią i odpadami),
 - d) należy zachować szczególną ostrożność podczas stosowania wszelkiego rodzaju maszyn na placu budowy. W bezpośrednim sąsiedztwie drzew zabrania się przechowywania oraz uruchamiania maszyn i urządzeń budowlanych, a dojazdy powinny być tak zorganizowane, by nie niszczyć kory drzew i by nie uszkadzać kory na pniach. W obrębie korzeni zabrania się zagęszczania gruntu,
 - e) drzewa, które znajdują się w obrębie placu budowy muszą mieć pnie oszalowane mata-mi lub deskami, aby wykluczyć ich uszkodzenie. W razie potrzeby należy chronić korony oraz systemy korzeniowe,
 - f) w trakcie podejmowania wszelkich prac związanych z przebudową ulicy/torowiska w bezpośrednim sąsiedztwie drzew Inżynier/kierownik Projektu zapewni obecność inspektora ds. zieleni.
4. Sposób postępowania z odpadami powinien być zgodny z zasadami prawidłowej gospodarki odpadami (segregacja w miejscu wytwarzania, przekazywanie odpadów w pierwszej kolejności do odzysku, a w przypadku takiej możliwości do unieszkodliwienia traktując składowanie jako ostateczność).

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Kierownik Budowy będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

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

Kierownik Budowy będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Kierownika Budowy.

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

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

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

Jeżeli Kierownik Budowy użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Inwestor.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

Kierownik Budowy zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera/Kierownika Projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Kierownik Budowy bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Kierownika Projektu i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Kierownik Budowy będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

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

Inżynier/Kierownik Projektu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Kierownikiem Budowy a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Kierownik Projektu ani Inwestor nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Kierownik Budowy stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Kierownik Budowy uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Kierownika Projektu. Inżynier/Kierownik Projektu może polecić, aby pojazdy niespełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Kierownik Budowy będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Kierownika Projektu.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

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

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

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

1.5.11. Ochrona i utrzymanie Robót

Kierownik Budowy będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Kierownik Budowy będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby roboty energetyczne lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

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

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

Kierownik Budowy będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Kierownika Projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Kierownik Budowy, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera/Kierownika Projektu

1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika Projektu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Kierownika Budowy i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia.

1.5.14. Wykopaliska

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Inżyniera/Kierownika Projektu. Kierownik Budowy zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika Projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

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

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

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

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Kierownik Budowy odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Inżyniera/Kierownika Projektu i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi/Kierownikowi Projektu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

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

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

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

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

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera/Kierownika Projektu.

Kierownik Budowy nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera/Kierownika Projektu.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Kierownika Budowy wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika Projektu. Jeśli Inżynier/Kierownik Projektu zezwoli Kierownikowi Budowy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Kierownik Budowy wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem, usunięciem i nie zaplaceniem.

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

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

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Kierownik Budowy zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu, gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

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

2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

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

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

- a) Inżynier/Kierownik Projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Kierownika Budowy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier/Kierownik Projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nienależącym do Kierownika Budowy, Kierownik Budowy uzyska dla Inżyniera/Kierownika Projektu zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

3. SPRZĘT

Kierownik Budowy jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika Projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

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

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

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

Kierownik Budowy będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Kierownik Budowy powiadomi Inżyniera/ Kierownika Projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Kierownika Projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika Projektu zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

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

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

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Kierownik Budowy jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z

dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Kierownika Budowy oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika Projektu.

Kierownik Budowy jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

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

Błędy popełnione przez Kierownika Budowy w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Kierownika Budowy na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Kierownikowi Budowy na piśmie przez Zamawiającego.

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

Decyzje Inżyniera/Kierownika Projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik Projektu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera/Kierownika Projektu powinny być wykonywane przez Kierownika Budowy w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika Projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Kierownik Budowy.

UWAGA!

Drzewa wskazane do przesadzenia rosnące w bliskim sąsiedztwie istniejącej infrastruktury technicznej należy przesadzać ręcznie. Kierownik Budowy zobowiązany jest do wyłączenia zasilania linii energetycznych podczas przesadzania drzew.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)

Kierownik Budowy jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/Kierownika Projektu Program Zapewnienia Jakości. W PZJ Kierownik Budowy powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz ustaleniami.

Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

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

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,

- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

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

Kierownik Budowy będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.

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

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

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

Inżynier/Kierownik Projektu będzie przekazywać Kierownikowi Budowy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier/Kierownik Projektu natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Kierownika Budowy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Kierownik Budowy.

6.3. Pobieranie próbek

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

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

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Kierownika Budowy i zatwierdzone przez Inżyniera/Kierownika Projektu. Próbki dostarczone przez Kierownika Budowy do badań wykonywanych przez Inżyniera/Kierownika Projektu będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

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

6.4. Badania i pomiary

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

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

6.5. Raporty z badań

Kierownik Budowy będzie przekazywać Inżynierowi/Kierownikowi Projektu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

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

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika Projektu

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

Inżynier/Kierownik Projektu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Kierownika Budowy, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Kierownika Budowy.

Inżynier/Kierownik Projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Kierownika Budowy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Kierownika Budowy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik Projektu oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST. Może również zlecić, sam lub poprzez Kierownika Budowy, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Kierownika Budowy.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego wyda zgodę na wbudowanie tylko i wyłącznie materiałów spełniających wymagania art. 5 ust. 1 i następnych ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych oraz norm i innych dokumentów odniesienia określonych w poszczególnych specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych (ST). Wykonawca na każde żądanie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego ma obowiązek przekazać jemu oryginały lub kserokopie dokumentów potwierdzających zgodność materiału z wyżej cytowaną ustawą i ST.

6.8. Dokumenty budowy

6.8.1 Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Inżyniera/Kierownika Projektu i Kierownika Budowy w okresie od przekazania Kierownikowi Budowy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami, spoczywa na Kierowniku Budowy.

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 Kierownika Budowy i Inżyniera/ Kierownika Projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Kierownikowi Budowy terenu budowy,
- datę przekazania przez Inżyniera/Kierownika Projektu dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera/Kierownika Projektu Programu Zapewnienia Jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Kierownika Projektu,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,

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

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Kierownika Budowy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi Projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Kierownika Projektu wpisane do dziennika budowy Kierownik Budowy podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera/Kierownika Projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Kierownikowi Budowy robót.

6.8.2 Książka obmiarów

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

6.8.3 Dokumenty laboratoryjne

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

6.8.4 Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 6.8.1 – 6.8.3 następujące dokumenty:

- a) decyzja o zatwierdzeniu projektu budowlanego i udzielająca pozwolenia na budowę,
- 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.

6.8.5 Przechowywanie dokumentów budowy

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

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

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

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót – oferta.

Obmiaru robót dokonuje Kierownik Budowy po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/Kierownika Projektu o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w formularzu kosztorysu ofertowego lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Kierownika Budowy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Kierownika Projektu na piśmie.

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

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

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

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

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Kierownika Budowy. Jeżeli urządzenia lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Kierownik Budowy będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

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

7.4. Wagi i zasady ważenia

Kierownik Budowy dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odpowiednim wymaganiom ST. Będzie utrzymywać to wyposażenie, zapewniając, w sposób ciągły, zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym 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 książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem Projektu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik Projektu.

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

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

8.3. Odbiór częściowy

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

8.4. Odbiór końcowy robót

8.4.1. Zasady odbioru końcowego robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Kierownika Budowy wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Kierownika Projektu.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika Projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Inżyniera/Kierownika Projektu i Kierownika Budowy. 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 ST.

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

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

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

8.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Do odbioru końcowego Kierownik Budowy jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację powykonawczą robót wykonanych w ramach zamówienia podstawowego i dokumentację powykonawczą robót zrealizowanych w ramach ewentualnych zamówień dodatkowych i uzupełniających,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
8. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą,
9. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

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

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji przedmiaru robót – oferta.

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 będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Tekst jednolity Dz. U. 2006 Nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami),
2. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Tekst jednolity Dz. U. 2007 Nr 19, poz. 115 z późniejszymi zmianami),
3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Tekst jednolity Dz. U. 2008 Nr 25, poz. 150),
4. Ustawa z dnia 27 czerwca 1997 o odpadach (Tekst jednolity Dz. U. 2007 Nr 39, poz. 251),
5. Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 5 listopada 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 2007 Nr 210 poz. 1528),
6. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)

7. Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 2006 Nr 83 poz. 578),
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042),
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
10. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 2001 Nr 118, poz. 1263),
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. (Dz. U. Nr 96 poz. 437) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnej,
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. 2002 Nr 151 poz. 1256),
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 Nr 120 poz. 1126),
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz. 1206),
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 stycznia 2002 r. zmieniające Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28.05.2002 r. w sprawie listy odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącym przedsiębiorstwami, do wykorzystania na ich własne potrzeby (Dz. U. nr 74, poz. 686),
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497),
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.01.01.01

**ODTWORZENIE TRASY
I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórki elementów torowiska tramwajowego w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy tramwajowej.

1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

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

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

1.3.2. Zakres robót zawartych w projekcie technicznym:

1.3.2.1 roboty pomiarowe przy robotach liniowych.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Kierownik Budowy jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Kierownika Projektu.

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

1.5.1. Wymagania dla robót wymagających zgłoszenia do nadzoru budowlanego remontu

Kierownik Budowy zobowiązany jest przygotować geodezyjne wytyczenie osi toru oraz roboczej sieci znaków wysokościowych wykonanych przez geodetę uprawnionego do zakresu odpowiednich prac. Rozpoczęcie robót może nastąpić na podstawie wpisu w dzienniku budowy o dokonaniu wytyczenia geodezyjnego obiektu oraz wpisów Kierownika Budowy i Inżyniera/Kierownika Projektu. Kierownik Budowy zobowiązany jest do geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej poświadczonej w Ośrodku Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej, odbiór następuje po jej dostarczeniu Inżynierowi/Kierownikowi Projektu. Po zakończeniu budowy Kierownik Budowy zobowiązany jest przedstawić geodezyjną inwentaryzację powykonawczą remontowanego obiektu, jeśli powoduje ona zmiany w dotychczasowym przestrzennym usytuowaniu elementów zagospodarowania przestrzennego.

Po zakończeniu budowy, najpóźniej do terminu odbioru ostatecznego Kierownik Budowy zobowiązany jest do przygotowania dokumentacji powykonawczej zgodnie z rozdziałem 6 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.02.1995 r. W sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności obowiązujących w budownictwie (Dz. U. Nr 25, poz. 33).

Punkty osi toru winny być stabilizowane w sposób trwały dostosowany do specyfiki obiektu i zabezpieczone przed zniszczeniem lub przeniesione poza obszar robót w sposób pozwalający na ich odszukanie i jednoznaczne odtworzenie. Osnowa geodezyjna podlega ochronie na podstawie odrębnych przepisów. Prace pomiarowe służące kontroli robót podlegających

zakryciu służące do obmiaru robót mogą być wykonane staraniem własnym Kierownika Budowy.

Prace pomiarowe winny być zlecone uprawnionej jednostce wykonawstwa geodezyjnego.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

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

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

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

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt pomiarowy

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

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

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport sprzętu i materiałów

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót zawiera ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GU-GiK.

Przed przystąpieniem do robót Kierownik Budowy powinien przejąć od Inżyniera/Kierownika Projektu dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera/Kierownika Projektu, Kierownik Budowy powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

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

Kierownik Budowy powinien natychmiast poinformować Inżyniera/Kierownika Projektu o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Inżyniera/Kierownika Projektu.

Kierownik Budowy powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Kierownik Budowy stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera/Kierownika Projektu. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera/Kierownika Projektu. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera/Kierownika Projektu, zostaną wykonane na koszt Inżyniera/Kierownika Projektu. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera/Kierownika Projektu oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Kierownika Budowy.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Kierownika Budowy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera/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 Inżyniera/Kierownika Projektu.

Kierownik Budowy jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Inżyniera/Kierownika Projektu zostaną zniszczone przez Kierownika Budowy świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Kierownika Budowy.

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

5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy tramwajowej.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy tramwajowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

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

Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 10 mm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

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

5.4. Odtworzenie osi trasy

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

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

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

- 20 mm na 1000 m w przypadku torowiska wspólnego z jezdnią,
- 40 mm na 1000 m w przypadku torowiska wydzielonego.

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

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

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

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

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

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową. Koryto torowiska powinno być wyprofilowane z dokładnością:

- ± 20 mm dla głębokości,
- ± 50 mm dla szerokości,

przy czym odchylenia spadku poprzecznego nie powinny przekraczać 0,5%, a spadku podłużnego 0,1% i powinny zapewnić właściwe warunki odwodnienia.

Oś koryta nie powinna mieć większych odchyień od osi geodezyjnej, określonej w projekcie niż ± 60 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4. oraz 5.5.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Sposób odbioru robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

9.3. Zakres robót objętych płatnością

W ramach robót objętych płatnością należy wykonać odtworzenie trasy tramwajowej i punktów wysokościowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.02.1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności obowiązujących w budownictwie (Dz. U. Nr 25, poz. 133).
2. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych, GUGiK 2001.
3. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK 1988.
4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1986.
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1988.
6. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1988.
7. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1987.
8. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK 1987.
9. PN-K-92011:1998 Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.01.02.04

**ROZBIÓRKA
ELEMENTÓW DRÓG I ULIC**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rozbiórki elementów ulic w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót rozbiórkowych.

Zakres robót zawartych w DP:

- 1.3.1. Wygrozienia ochronne z usuwaniem słupków,
- 1.3.2. Kosze na odpadki,
- 1.3.3. Krawężniki betonowe 20x30x100
- 1.3.4. Nawierzchnia z mas bitumicznych,
- 1.3.5. Nawierzchnia przejścia dla pieszych i peronów przystanków tramwajowych z płyt chodnikowych betonowych,
- 1.3.6. Podbudowa z gruntu stabilizowanego,
- 1.3.7. Ława z betonu pod krawężniki,,
- 1.3.8. Załadunek, rozładunek i transport materiałów z rozbiórki do miejsca składowania,
- 1.3.9. Koszty utylizacji,
- 1.3.10. Uporządkowanie terenu rozbiórki.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały nie występują.

2.2. Sposób postępowania z materiałami z rozbiórek powinien być uzgodniony z Zamawiającym, który jest właścicielem rozbiieranych materiałów. Jeśli nie wystąpią inne ustalenia Kierownik Budowy zobowiązany jest do wywiezienia materiałów z rozbiórki do Zakładu Zagospodarowania Odpadów.

2.3. Przed przystąpieniem do rozbiórek, należy zwołać Komisję Kwalifikacyjną, która dokona wstępnej kwalifikacji materiałów.

2.4. Kierownik Budowy będący posiadaczem odpadów, zobowiązany jest posiadać stosowne pozwolenia na prowadzenie gospodarki odpadami.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika Projektu, a w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera/Kierownika Projektu zdyskwalifikowane i niedopuszczane do robót.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką należy stosować:

- koparki, spycharki, ładowarki,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne

oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu są w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Materiały i elementy z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu ciężarowego, spełniającymi wymagania ochrony środowiska i zaakceptowanymi przez Inżyniera/Kierownika Projektu. Materiały z rozbiórki muszą być wywiezione w miejsce wybrane przez Zamawiającego i uzgodnione z odpowiednimi władzami.

Zakres robót obejmuje utylizację odpadów pozyskanych z rozbiórki nawierzchni wraz z kosztami uzyskania przez Wykonawcę wymaganych prawem zezwoleń na prowadzenie działalności w zakresie odzysku odpadów zgodnie z ustawą.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne zasady wykonywania robót zawiera ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Przed przystąpieniem do robót Kierownik Budowy jest zobowiązany do oznakowania rejonu robót zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”.

Prace związane z rozbiórką powinny być uzgodnione przez Kierownika Budowy z odpowiednimi władzami. Obiekty znajdujące się w pasie robót, nieprzeznaczone do usunięcia powinny być przez Kierownika Budowy zabezpieczone przed uszkodzeniem. Jeżeli obiekty, które mają być zachowane, zostaną uszkodzone lub zniszczone przez Kierownika Budowy, to powinny być odtworzone na jego koszt, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu i o ile wynika to z odrębnych przepisów - przez odpowiednie władze. Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa wyłączenia wszystkich warstw nawierzchni drogowych w stosunku, do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej lub wskazane przez Inżyniera/Kierownika Projektu. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Materiały powinny być wywiezione w miejsce wskazane przez Inżyniera/Kierownika Projektu. Ewentualne doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg 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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. Zakres kontroli i badań

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót rozbiórkowych polega na:

- sprawdzeniu zakresu przeprowadzonej rozbiórki,
- sprawdzeniu zgodności wykonania robót rozbiórkowych z dokumentacją projektową,

- sprawdzeniu sposobu wykonania robót rozbiórkowych,
 - sprawdzeniu prawidłowości transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki,
 - oczyszczeniu terenu z odpadków powstałych podczas robót rozbiórkowych.
- Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w normie PN-K-92011:1998.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7. Obmiar robót powinien być dokonany na budowie, w obecności Inżyniera/Kierownika Projektu. Obmiar robót wymaga akceptacji Inżyniera/Kierownika Projektu.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- rozbiórki koszy – szt.,
- rozbiórki krawężników, wygrodzeń – m,
- rozbiórki nawierzchni, podbudów, chodników – m²,
- rozbiórki ław – m³,
- wywóz materiałów z rozbiórek, składowanie na wysypisku – Mg.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 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 ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie miejsc rozbiórkowych,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- rozebranie poszczególnych asortymentów,
- załadunek, wyładunek i transport materiałów rozbiórkowych na składowisko,
- segregację po zakończeniu robót,
- oczyszczenie terenu z odpadów powstałych podczas robót rozbiórkowych z doprowadzeniem terenu do stanu sprzed wykonania robót,
- koszt utylizacji lub składowania.

9.3. Zakres robót objętych płatnością

Płatnością objęte są roboty wymienione w punkcie 1.3.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|----|-----------------|---|
| 1. | PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 3. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 4. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 5. | PN-K-92011:1998 | Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania. |

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.01.02.05

ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI TOROWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórki elementów torowiska tramwajowego w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania robót rozbiórkowych torów tramwajowych i wiat przystankowych.

Zakres robót obejmuje:

- Przygotowanie torów do rozbiórki,
- Mechaniczną (ręczną) rozbiórkę torów na środki transportu drogowego,
- Transport materiałów z rozbiórki do miejsca składowania i rozładunek,
- Koszty utylizacji,
- Uporządkowanie terenu rozbiórki.

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. Napęd zwrotnicowy – skrzynia napędowa z mechanizmem nastawczym i kontrolnym zapewniającymi równoczesne przesuwanie obu iglic i docisk do szyny oporowej.

1.4.3. 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.

1.4.4. Pas torowiska – wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim torowiska tramwajowego i związanych z nimi urządzeń; linie graniczne przebiegają z obu stron torowiska w odległości 0,7 m na zewnątrz od skrajnych szyn dla torów o szerokości 1435 mm.

1.4.5. Podkłady – strunobetonowe lub drewniane elementy ułożone prostopadle do osi toru, mające za zadanie przenoszenie na podbudowę nacisków od kół taboru, przekazywanych przez szyny.

1.4.6. Podrozjazdnice – drewniane elementy ułożone prostopadle lub w sposób zbliżony do prostopadłego do osi toru, mające za zadanie przenoszenie na podbudowę nacisków od kół taboru, przekazywanych przez rozjazdy.

1.4.7. Rozjazd jednotorowy pojedynczy – rozjazd, w którym od jednego toru odgałęzia się jeden inny tor; składa się z jednej zwrotnicy i jednej krzyżownicy.

1.4.8. Rozjazd jednotorowy podwójny – rozjazd, w którym od jednego toru odgałęziają się dwa inne tory; składa się z dwóch zwrotnic i trzech krzyżownic.

1.4.9. Rozjazd dwutorowy pojedynczy niepełny – rozjazd, w którym od jednego toru odgałęzia się jeden inny tor; składa się z jednej zwrotnicy i pięciu krzyżownic.

1.4.10. Rozjazd dwutorowy pojedynczy – rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęziają się dwa inne tory; składa się z dwóch zwrotnic i sześciu krzyżownic.

1.4.11. Rozjazd dwutorowy podwójny – rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęziają się cztery inne tory; składa się z czterech zwrotnic i osiemnastu krzyżownic.

1.4.12. Wiaty – konstrukcja kryta dachem, przeznaczona najczęściej na cele magazynowe, handlowe, do przekrycia dużych parkingów albo wykorzystywana jako osłona na przystankach tramwajowych, przystankach autobusowych i peronach kolejowych; wiaty budowane są najczęściej z lekkiej szkieletowej konstrukcji stalowej lub aluminiowej; budowle tego typu są całkowicie pozbawione ścian albo mają jedną, dwie lub trzy; ściany nie spełniają wymogów izolacji termicznej (ich zadanie to osłona przed wiatrem i deszczem); powierzchnia terenu pod wiatą wykonywana jest w takiej samej konstrukcji jak nawierzchnia peronu lub chodnika.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiał do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką stalowych elementów torowiska tramwajowego potrzebny jest tlen techniczny i acetylen.

2.3. Postępowanie z materiałem z rozbiórki

2.3.1. Zakres robót obejmuje utylizację odpadów pozyskanych z rozbiórki nawierzchni wraz z kosztami uzyskania przez Wykonawcę wymaganych prawem zezwoleń na prowadzenie działalności w zakresie odzysku odpadów zgodnie z ustawą o odpadach.

2.3.2. Sposób postępowania z materiałami z rozbiórek powinien być uzgodniony z Zamawiającym. Jeśli nie wystąpią inne ustalenia Kierownik Budowy zobowiązany jest do wywieżenia materiałów z rozbiórki do Zakładu Zagospodarowania Odpadów.

2.3.3. Przed przystąpieniem do rozbiórek, Zamawiający zwoła Komisję Kwalifikacyjną, która dokona wstępnej kwalifikacji materiałów oraz określi, który materiał Kierownik Budowy zutylizuje we własnym zakresie, a który przekaże do magazynu właściciela środka trwałego.

2.3.4. Kierownik Budowy będący posiadaczem odpadów, zobowiązany jest posiadać stosowne pozwolenia na prowadzenie gospodarki odpadami.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika Projektu, a w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera/Kierownika Projektu zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką należy stosować:

- koparki, spycharki, ładowarki,
- samochody ciężarowe, żuraw samojezdny kołowy,
- przyczepy niskopodwoziowe do przewozu dłużycy,
- sprzęt spawalniczy,
- zakrętaraki spalinowe do śrub stopowych i wkrętów

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu są w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Transport elementów i materiałów z rozbiórki torów powinien odbywać się środkami dostosowanymi do ich przewozu. Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Elementy stalowe wiat i nawierzchni torowej jak: szyny, półzwrotnice, krzyżownice i podkłady oraz podrojazdnice należy transportować przyczepą niskopodwoziową lub w kontenerach, w liczbie sztuk i w objętości nieprzekraczającej dopuszczalnego obciążenia stosowanego środka transportu.

Wszystkie elementy powinny być transportowane w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami oraz zapewniającymi zachowanie skrajni drogowej.

Środki transportu muszą być zabezpieczone przed powstawaniem usypów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne zasady wykonywania robót zawiera ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Przed przystąpieniem do robót Kierownik Budowy jest zobowiązany do oznakowania rejonu robót zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”.

Prace związane z rozbiórką powinny być uzgodnione przez Kierownika Budowy z odpowiednimi władzami. Obiekty znajdujące się w pasie robót, nieprzeznaczone do usunięcia powinny być przez Kierownika Budowy zabezpieczone przed uszkodzeniem. Jeżeli obiekty, które mają być zachowane, zostaną uszkodzone lub zniszczone przez Kierownika Budowy, to powinny być odtworzone na jego koszt, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu i o ile wynika to z odrębnych przepisów - przez odpowiednie władze.

Podczas prowadzenia robót rozbiórkowych należy dokonać:

- odkopania lub odspojenia od podłoża gruntowego betonowego fundamentu,
- odkręcenie lub odcięcie linek miedzianych lub stalowych sieci powrotnej,
- odkopania lub odspojenia od podłoża betonowego rozjazdu oraz toru,
- odkręcenia mechanicznego lub ręcznego śrub i wkrętów celem odzyskania materiału do powtórnego wbudowania,
- przecięcia palnikiem spawalniczym śrub i wkrętów bez odzysku,
- odcięcia palnikiem spawalniczym części stalowej od fundamentu i pocięcie na odcinki kształtowników,
- przecięcia palnikiem spawalniczym szyn na odcinki do odzysku lub na długości złomowe z wyjęciem z torowiska
- wyrwania lub wykopania podkładów i podrojazdnic,
- oczyszczenia kanałów szynowych w płycie betonowej z resztek mas zalewowych,
- oczyszczenia rozebranych elementów, przewidzianych do powtórnego użycia (z resztek ziemi, rdzy itp.) i ich posortowania,

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

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

6.2. Zakres kontroli i badań

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót rozbiórkowych polega na:

- sprawdzeniu zakresu przeprowadzonej rozbiórki,
- sprawdzeniu zgodności wykonania robót rozbiórkowych z dokumentacją projektową,
- kontroli sposobu wykonania robót rozbiórkowych,
- kontroli prawidłowości transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki,
- sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania,
- kontroli oczyszczenia terenu z odpadków powstałych podczas robót rozbiórkowych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7. Obmiar robót powinien być dokonany na budowie, w obecności Inżyniera/Kierownika Projektu. Obmiar robót wymaga akceptacji Inżyniera/Kierownika Projektu. Roboty ulegające zakryciu będą obmiarowane bezpośrednio przed zakryciem przy udziale Inżyniera/Kierownika Projektu.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów nawierzchni torowej jest:

- dla materiałów stalowych – Mg (megagram),
- dla szyn – m (metr),
- dla skrzyń napędowych – szt. (sztuka),
- dla podkładów – szt. (sztuka),
- dla podrojazdnic – m³ (metr sześcienny),
- dla połączeń elektrycznych międzytokowych – kg (kilogram).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 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 ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania robót związanych z rozbiórką torów obejmuje:

- przygotowanie torów do rozbiórki;
- mechaniczną (ręczną) rozbiórkę torów z załadunkiem materiałów z rozbiórki na środki transportu drogowego;
- transport zdemontowanych materiałów środkami transportu drogowego do miejsca utylizacji bądź składowania;
- rozładunek materiałów w miejscu składowania wraz z niezbędnym demontażem przesł torowych, rozbrojeniem podkładów;
- uporządkowanie terenu rozbiórki,
- koszt utylizacji lub składowania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów,
2. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania,
3. PN-K-92011 Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania,
4. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą,
5. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.02.00.01

**ROBOTY ZIEMNE
WYMAGANIA OGÓLNE**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie przebudowy torowisk tramwajowych i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I-V).

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w specyfikacji technicznej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

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 1 m.

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

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

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

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

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

1.4.10. Bagno - grunt organiczny nasycony 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/m^3),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, (Mg/m^3).

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

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

gdzie:

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

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Podział gruntów

Podstawę podziału gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odsparowania 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 ST D.02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych”, pkt 2.

2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Kierownika Budowy 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 Inżyniera/Kierownika Projektu.

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

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Kierownika Budowy na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Inżyniera/Kierownika Projektu, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier/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

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	15,7	od 5 do 15
	Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa	11,8	od 5 do 15
	Torf bez korzeni	9,8	od 20 do 30
	Popioły lotne niezleżale	11,8	od 5 do 15
2	Piasek wilgotny	16,7	od 15 do 25
	Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne	17,7	od 15 do 25
	Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm	12,7	od 15 do 25
	Torf z korzeniami grubości do 30 mm	10,8	od 20 do 30
	Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	16,7	od 15 do 25
	Żwir bez spoiwa lub małospoisty	16,7	od 15 do 25
3	Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte	18,6	od 20 do 30
	Gleba uprawna z korzeniami grubości ponad 30 mm	13,7	od 20 do 30
	Torf z korzeniami grubości ponad 30 mm	13,7	od 20 do 30
	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	18,6	od 20 do 30
	Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami o wymiarach do 40 mm	17,7	od 20 do 30
	Gлина, glina ciężka i ility wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne, bez głazów	19,6	od 20 do 30
	Mady i namuły gliniaste rzeczne	17,7	od 20 do 30
	Popioły lotne zleżale	19,6	od 20 do 30
4	Less suchy zwarty	18,6	od 25 do 35
	Nasyp zleżały z gliny lub ilit z gruzem, tłuczniem i odpadkami drewna lub głazami o masie do 25 kg, stanowiącymi do 10% objętości gruntu	19,6	od 25 do 35
	Gлина, glina ciężka i ility małowilgotne, półzwarte i zwarte	20,6	od 25 do 35
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi do 10% objętości gruntu	20,6	od 25 do 35
	Gruz ceglany i rumowisko budowlane z blokami do 50 kg	16,7	od 25 do 35
	Łółupek miękki	19,6	od 25 do 35
	Grube otoczaki lub rumosz o wymiarach do 90 mm lub z głazami o masie do 10 kg	19,6	od 25 do 35
5	Żużel hutniczy niezwiętrzały	14,7	od 30 do 45
	Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi 10+30% objętości gruntu	19,6	od 30 do 45
	Rumosz skalny zwietrzelinowy o wymiarach ponad 90 mm	20,6	od 30 do 45
	Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50 kg	17,7	od 30 do 45
	Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękane	17,7	od 30 do 45
	Opoka kredowa miękka lub zbita	16,7	od 30 do 45

Tablica 1 cd

Kategoria	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Gęstość objętościowa w stanie naturalnym kN/m ³	Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości ¹⁾
6	Węgiel kamienny i brunatny	41,8	od 30 do 45
	Iły przewarstwione łupkiem	14,7	od 30 do 45
	Iłolupek twardy, lecz rozsypliw	19,6	od 30 do 45
	Zlepieńce słabo scementowane	19,6	od 30 do 45
	Gips	20,6	od 30 do 45
	Tuf wulkaniczny, częściowo sypki	21,6	od 30 do 45
7	Iłolupek twardy	26,5	od 30 do 45
	Łupek mikowy i piaszczysty niespękany	22,6	od 45 do 50
	Margiel twardy	23,5	od 30 do 45
	Wapień marglisty	22,6	od 45 do 50
	Piaskowiec o spoiwie ilastym	21,6	od 30 do 50
	Zlepieńce otoczków głównie skał osadowych	21,6	od 30 do 45
	Anhydryt	24,5	od 45 do 50
8	Tuf wulkaniczny zbity	18,6	od 45 do 50
	Łupek piaszczysto-wapnisty	23,5	od 45 do 50
	Piaskowiec ilasto-wapnisty twardy	23,5	od 45 do 50
	Zlepieńce z otoczków głównie skał osadowych o spoiwie krzemionkowym	23,5	od 45 do 50
	Wapień niezwięzły	23,5	od 45 do 50
	Magnezyt	28,4	od 45 do 50
9	Granit i gnejs silnie zwięzły	23,5	od 45 do 50
	Łupek plastyczny twardy niespękany	24,5	od 45 do 50
	Piaskowiec twardy o spoiwie wapiennym	24,5	od 45 do 50
	Wapień twardy niezwięzły	24,5	od 45 do 50
	Marmur i wapień krystaliczny	25,5	od 45 do 50
10	Dolomit niezbyt twardy	24,5	od 45 do 50
	Piaskowiec kwarcytowy lub o spoiwie ilasto-krzemionkowym	25,5	od 45 do 50
	Zlepieńce z otoczków skał głównie krystalicznych o spoiwie wapiennym lub krzemionkowym	25,5	od 45 do 50
	Dolomit bardzo twardy	25,5	od 45 do 50
	Granit gruboziarnisty niezwięzły	25,5	od 45 do 50
	Sjenit gruboziarnisty	25,5	od 45 do 50
	Serpentyn	24,5	od 45 do 50
	Wapień bardzo twardy	24,5	od 45 do 50
11	Gnejs	25,5	od 45 do 50
	Granit średnio i drobnoziarnisty	25,5	od 45 do 50
	Sjenit średnioziarnisty	26,5	od 45 do 50
	Gnejs twardy	25,5	od 45 do 50
	Porfir	26,5	od 45 do 50
	Trachit, liparyt, i skały pokruszone	24,5	od 45 do 50
	Granitognejs	26,5	od 45 do 50
	Wapień krzemienisty i rogowy bardzo twardy	25,5	od 45 do 50
	Andezyt, bazalt, rogowiec w ławicach	27,4	od 45 do 50
	Gabro	26,5	od 45 do 50
	Gabrodiabaz i kwarcyt	26,5	od 45 do 50
	Bazalt	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-02205:1998

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzino- we	Wątpliwe	Wysadzino- we
1	Rodzaj gruntu		– rumosz niegliniasty – żwir – pospółka – piasek gruby – piasek średni – piasek drobny – żużel nierozpadowy	– piasek pylasty – zwietrzelina gliniasta – rumosz gliniasty – żwir gliniasty – pospółka gliniasta	mało wysadzino- we – glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła – ił, ił piaszczysty, ił pylasty bardzo wysadzino- we – piasek gliniasty – pył, pył piaszczysty – glina 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 piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

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

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

3.2 Sprzęt do robót ziemnych

Kierownik Budowy 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 ST D-M.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 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 Kierownika Budowy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 6 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać $+ 2$ cm i $- 2$ cm.

Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamów w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 5% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni.

5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Kierownik Budowy 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. Kierownik Budowy ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Kierownika Budowy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, to Kierownik Budowy ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Inżyniera/Kierownika Projektu za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

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

5.4. Odwodnienie wykopów

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

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu 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 ST. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowa-

nych o więcej niż ± 5 cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w ST D.02.01.01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania 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 wysięków wodnych.

6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w punkcie 6 ST D.02.01.01.

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 mierniczą, niwelatorem lub teodolitem w odstępach, co 20 m do 40 m
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w punktach charakterystycznych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia gruntu na dnie koryta na każdej działce roboczej co najmniej w dwóch przekrojach

6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 6 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 -2 cm lub $+2$ cm.

6.3.5. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 5%.

6.3.6. Równość korony korpusu

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

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 -2 cm lub +2 cm, jeżeli nie spowodują zmian spadku wzdłużnego większego niż $\pm 0,1\%$.

6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu wynosić powinien, co najmniej 0,95 zagęszczenia maksymalnego określonego metodą normalną według PN-B-04481:1988.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera/Kierownika Projektu Kierownik Budowy 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 Kierownika Budowy na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Kierownika Budowy, Inżynier/Kierownik Projektu może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Obmiar robót ziemnych

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

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9, a zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w ST D.02.01.01 pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|------------------|--|
| 1. | PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| 3. | PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| 4. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 5. | PN-EN 933-8:2001 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie 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 |
| 8. | PN-K-92011:1998 | Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania. |

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.02.01.01

**WYKONANIE WYKOPÓW
W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach I-V kategorii w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

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

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST D.02.00.01 pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.02.00.01 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

Podstawę podziału gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odsapajania podano w ST D.02.00.01, tablica 1. W wymienionej tablicy określono przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz spulchnienie po odspojeniu.

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205:1998. Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w tablicy 1.

Tablica 1

Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205:1998

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych żwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		6. Gliny piaszczyste zwarte, gliny zwarte i gliny pylaste zwarte oraz inne grunty o granicy płynności w_L od 35 do 60%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		7. Wysiewki kamienne gliniste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	

		9. Iłupki przywęglowe nieprzpalone	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnio-ziarniste 3. Iłupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. - drobnoziarniste i nierozpa-dowe: straty masy do 1% - o wskaźniku nośności $W_{noś} \geq 10$
		2. Piaski pylaste i gliniaste	
		3. Pyły piaszczyste i pyły	
		4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)
		6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej >2%	
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	
		8. Piaski drobnoziarniste	

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D.02.00.01 pkt 3.

3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Tablica 2

Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Działanie sprzętu	Rodzaj sprzętu	Grunty niespoiste: piaski żwiry pospółki		Grunty spoiste: pyły, iły		Mieszanki gruntowe z małą zawartością frakcji kamienistej	
		grubość warstwy w cm	liczba przejazdów	grubość warstwy w cm	liczba przejazdów	grubość warstwy w cm	liczba przejazdów
Statyczne	1. Walce gładkie 2. Walce okołkowane 3. Walce ogumione (samojezdne i przyczepne)	od 10 do 20	od 4 do 8	od 10 do 20	od 4 do 8	od 10 do 20	od 4 do 8
		- od 20 do 40	- od 6 do 10	od 20 do 30 od 30 do 40	od 8 do 12 od 6 do 10	od 20 do 30 od 30 do 40	od 8 do 12 od 6 do 10
Dynamiczne	4. Płytki spadające (ubijaki)	-	-	od 50 do 70	od 2 do 4	od 50 do 70	od 2 do 4
	5. Szybko uderzające ubijaki	od 20 do 40	od 2 do 4	od 10 do 20	od 2 do 4	od 20 do 30	od 2 do 4
	6. Walce wibracyjne lekkie (do 5 ton)	od 30 do 50	od 3 do 5	-	-	od 20 do 40	od 3 do 5
	średnie (5+8 ton)	od 40 do 60	od 3 do 5	od 20 do 30	od 3 do 4	od 30 do 50	od 3 do 5
	ciężkie (> 8 ton)	od 50 do 80	od 3 do 5	od 30 do 40	od 3 do 4	od 40 do 60	od 3 do 5
	7. Płyty wibracyjne lekkie	od 20 do 40	od 5 do 8	-	-	od 10 do 20	od 5 do 8
	ciężkie	od 30 do 60	od 4 do 6	od 20 do 30	od 6 do 8	od 20 do 40	od 4 do 6

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w ST D.02.00.01 pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w ST D.02.00.01 pkt 5.

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

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

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

Jeżeli grunt jest zamrznięty nie należy odpajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podanego w tabelicy 3.

Tablica 3

**Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia
w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych**

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:			
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg		torowisk tramwajowych
		ruch ciężki i bardzo ciężki	ruch mniejszy od ciężkiego	
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00	0,95
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	1,00	0,97	

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s , podanych w tabelicy 1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tabelicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w ST, proponuje Kierownik Budowy i przedstawia do akceptacji Inżynierowi/Kierownikowi Projektu.

5.3. Ruch budowlany

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

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.02.00.01 pkt 6.

6.2. Kontrola wykonania wykopów

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

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w punkcie 5.2.

7. OBMIAK ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.02.00.01 pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.02.00.01 pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.02.00.01 pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ wykopów w gruntach I-V kategorii obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych i przejść tymczasowych,
- rekultywację terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w ST D.02.00.01 pkt 10.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.01.01

**KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM
I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem profilowania i zagęszczania podłoża gruntowego w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia warstw podbudowy i konstrukcji nawierzchni w obrębie torowiska tramwajowego oraz przejazdu przez jezdnie.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Kierownik Budowy przystępując do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST D.04.04.00, D.04.04.02 i D.04.04.04 pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Kierownik Budowy powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera/Kierownika Projektu, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych, niż co 10 metrów.

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

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były, o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Kierownik Budowy powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera/Kierownika Projektu, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

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

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Tablica 1

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s) dla dróg o KR1-KR2

Górna warstwa o grubości 20 cm	1,0
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	0.97
Dla torowiska tramwajowego na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	0.95

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń pły-

towych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

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

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

Tablica 2

**Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów
wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	W odstępach od 20 m do 40 m
2	Równość podłużna	W odstępach od 20 m do 40 m
3	Równość poprzeczna	W odstępach od 20 m do 40 m
4	Spadki poprzeczne *)	W odstępach od 20 m do 40 m
5	Rzędne wysokościowe	W punktach charakterystycznych
6	Ukształtowanie osi w planie *)	W odstępach od 20 m do 40 m
7	Zagęszczenie gruntu podłoża	W 2 punktach na dziennej działce roboczej
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5 cm i -5 cm

6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 3-metrowym liniałem zgodnie z normą PN-EN 13036-7:2004.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 3-metrowym liniałem.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm .

6.2.4. Spadki poprzeczne

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

6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +2 cm, -2 cm .

6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub więcej niż ± 5 cm dla pozostałych dróg. Dla torowiska tramwajowego oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 6 cm.

6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-EN 1097-5:2001. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

9.3. Zakres robót objętych płatnością

Zakres robót objętych płatnością obejmuje wykonanie zagęszczenia i profilowania podłoża pod warstwy konstrukcyjne podbudowy pod nawierzchnię torową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-EN 1097-5:2001 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
4. PN-K-92011:1998 Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania
5. PN-EN 13036-7:2004 Drogi samochodowe i lotniskowe -- Metody badań -- Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni: badanie liniałem mierniczym
6. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.02.01b

**PODBUDOWA DOLNA
WARSTWA ODSĄCZAJĄCA**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej w ramach w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej stosowanej jako część podbudowy pomocniczej w przypadku, gdy podłoże stanowią grunty wątliwe lub wysadzinowe.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstwy odsączającej są:

- piaski,
- żwir i mieszanka,
- grunty przydatne bez zastrzeżeń, odpowiadające wymaganiom podanym w ST D.02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nie skalistych” pkt 2,
- geowłókniny.

2.3. Wymagania dla kruszywa

Kruszywa do wykonania warstwy odsączającej powinny spełniać następujące warunki:
a) szczelności, określony zależnością:

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

gdzie:

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odsączającej

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

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstwy odsączającej 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 odsączającą,

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

Mieszanka kruszyw naturalnych stosowana do wykonania warstwy odsączającej powinna spełniać wymagania normy PN-B-11111, dla klasy I i II.

2.4. Wymagania dla geowłókniny

Geowłókniny przewidziane do użycia jako warstwy odsączające powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Powinny być wykonane z włókien ciągłych utwardzanych termicznie

2.5. Składowanie materiałów

2.5.1. Składowanie kruszywa

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

2.5.2. Składowanie geowłóknin

Geowłókniny przeznaczone na warstwy odsączającą należy przechowywać w opakowaniach wg pkt 4.3 w pomieszczeniach czystych, suchych i wentylowanych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania warstwy odsączającej należy użyć:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kruszywa

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

4.3. Transport geowłóknin

Geowłókniny mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu pod warunkiem:

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

Każda bela powinna być oznakowana w sposób umożliwiający jednoznaczne stwierdzenie, że jest to materiał do wykonania warstwy odsączającej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w ST D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

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

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych, niż co 10 m.

5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje wykonanie warstwy odsączającej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

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

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

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

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

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

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

5.4. Rozkładanie geowłóknin

Warstwę geowłókniny należy rozkładać na wyprofilowanej powierzchni warstwy odsączającej z kruszyw naturalnych, pozbawionej ostrych elementów, które mogą spowodować uszkodzenie warstwy (na przykład kamienie, korzenie drzew i krzewów). W czasie rozkładania warstwy z geowłókniny należy spełnić wymagania określone przez producenta dotyczące szerokości na jaką powinny zachodzić na siebie sąsiednie pasma geowłókniny lub zasad ich łączenia oraz ewentualnego przymocowania warstwy do podłoża gruntowego.

5.5. Zabezpieczenie powierzchni geowłóknin

Po powierzchni warstwy odsączającej, wykonanej z geowłóknin nie może odbywać się ruch jakichkolwiek pojazdów.

Leżącą wyżej warstwę nawierzchni należy wykonywać rozkładając materiał „od czoła”, to znaczy tak, że pojazdy dowożące materiał i wykonujące czynności technologiczne poruszają się po już ułożonym materiale.

5.6. Utrzymanie warstwy odsączającej

Warstwa odsączająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.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 Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej podaje tablica 1.

Tablica 1

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem:

		w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²

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

6.3.2. Szerokość warstwy

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

6.3.3. Równość warstwy

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

Nierówności poprzeczne warstwy odsączającej należy mierzyć 4 metrową łata.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.3.4. Spadki poprzeczne

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

6.3.5. Rzędne wysokościowe

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

6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż ± 5 cm dla pozostałych dróg.

6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

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

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

6.3.8. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spalanie do głębokości, co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy odsączającej.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonanej warstwy odsączającej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|--------------------|---|
| 1. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. | PN-EN 1097-5:2001 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 3. | PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 4. | BN-8931-02:1964 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 5. | PN-EN 13036-7:2004 | Drogi samochodowe i lotniskowe -- Metody badań -- Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni: badanie liniałem mierniczym |
| 6. | BN-8931-12:1977 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.04.00

**PODBUDOWA Z KRUSZYW
WYMAGANIA OGÓLNE**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102:1997 i obejmują ST D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie” oraz 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 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”.

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 ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz w ST dotyczących podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

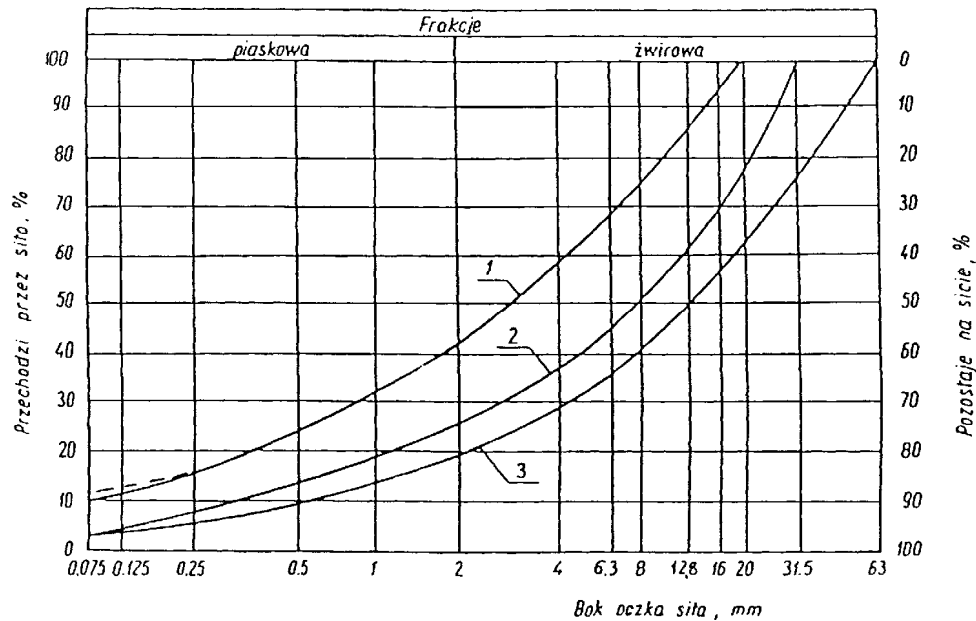
Materiały stosowane do wykonania podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie podano w ST D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie” oraz D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

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.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1:2000 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)

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania według
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		Podbudowa						
		zasad- nicza	pomoc- nicza	zasad- nicza	pomoc- nicza	zasad- nicza	pomoc- nicza	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-EN 933-1:2000/A1:2006
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-EN 933-1:2000/A1:2006
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	45	35	40	-	-	PN-EN 933-4:2001
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	1	1	PN-B-04481:1988
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481:1988, %	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	-	-	PN-EN 933-8:2001
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35 30	45 40	35 30	50 35	40 30	50 35	PN-EN 1097-2:2000
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	2,5	4	3	5	6	8	PN-EN 13755:2002
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-EN 1367-1:2007
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	-	-	1	3	PN-B-06714-37:1980 PN-EN 1744-1:2000
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	2	4	PN-EN 1744-1:2000
11	Wskaźnik nośności w _{noś} mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu I _s ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu I _c > 1 03	80 120	60 -	80 120	60 -	80 120	60 -	PN-S-06102:199 (załącznik A)

2.3.3. Materiał na warstwę odsączającą

Na warstwę odsączającą stosuje się:

- żwir i mieszankę wg PN-EN 13043:2004,
- piasek wg PN-EN 13043:2004,
- geowłókninę o masie powierzchniowej 165 g/m wg aprobaty technicznej.

2.3.4. Materiał na warstwę odcinającą

Na warstwę odcinającą stosuje się:

- piasek wg PN-EN 13043:2004,
- miał wg PN-EN 13043:2004,
- geowłókninę o masie powierzchniowej 165 g/m wg aprobaty technicznej.

2.3.5. Materiały do ulepszania właściwości kruszyw

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się:

- cement portlandzki wg PN-EN 197-1:2002,
- wapno wg PN-EN 459-1:2003,
- popioły lotne wg PN-S-96035:1997,
- żużel granulowany wg PN-EN 13055-1:2003.

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszania kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Rodzaj i ilość dodatku ulepszającego należy przyjmować zgodnie z PN-S-06102:1997.

2.3.6. Woda

Należy stosować wodę wg PN-EN 1008:2004.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Kierownik Budowy przystępując do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- c) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.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-6731-08:1988.

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 ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i ST 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:

D_{15} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

d_{85} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn 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:

d_{50} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

O_{90} - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru O_{90} 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 Inżyniera/Kierownika Projektu.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanek 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 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988 (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 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

5.5. Odcinek próbny

Jeżeli w ST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Kierownik Budowy 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 przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

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

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².

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

Kierownik Budowy może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

5.6. Utrzymanie podbudowy

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Kierownik Budowy powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej ST.

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 przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10000 m 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 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988 (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

Wilgotność należy określić według PN-EN 1097-5:2001.

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

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

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-8931-12:1977. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-8931-02:1964 i nie rzadziej niż raz na 5000 m², lub według zaleceń Inżyniera/Kierownika Projektu.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_{v2} do pierwotnego modułu odkształcenia E_{v1} jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_{v2}}{E_{v1}} \leq 2,2$$

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Kierownika Budowy w sposób losowy w obecności Inżyniera/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 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m

- ugięcie sprężyste	co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m
---------------------	---

*) 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 +10 cm, -5 cm.

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

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z PN-EN 13036-7:2004.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm 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 + 1 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonych 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 ulepszonych 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-8931-02:1964 powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-8931-06:1970 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4

Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	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 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Kierownik Budowy 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, Kierownik Budowy wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera/Kierownika Projektu, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

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

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

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

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Kierownik Budowy podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Kierownika Budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/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 ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zakres czynności objętych ceną jednostkową 1 m² podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, podano w ST D.04.04.01 „Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie” oraz D.04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
3. PN-EN 933-2:1999 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie składu ziarnowego -- Nominalne wymiary otworów sit badawczych
4. PN-EN 933-3:1999 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
5. PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu
6. PN-EN 1097-5:2001 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
7. PN-EN 13755:2002 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
8. PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
9. PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Analiza chemiczna
10. PN-B-06714-37:1980 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
11. PN-EN 1097-2:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 197-1:2002 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
14. PN-EN 13055-1:2003 Kruszywa lekkie -- Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy
15. PN-EN 459-1:2003 Wapno budowlane -- Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności
16. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
17. PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
18. PN-S-96023:1984 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamienno
19. PN-S-96035:1997 Popioły lotne
20. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
21. PN-EN 13043:2004/ AC:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
22. PN-EN 933-8:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie wskaźnika piaskowego
23. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
24. PN-EN 13036-7:2004 Drogi samochodowe i lotniskowe -- Metody badań -- Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni: badanie liniałem mierniczym
25. BN-708931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym
26. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10.2. Inne dokumenty

27. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.04.01

**PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO
STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

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 pomocniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie, powinna być mieszanka piasku, mieszanki i/lub żwiru, spełniająca wymagania niniejszej specyfikacji.

Materiałem do wykonania podbudowy zasadniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie powinna być mieszanka piasku, mieszanki i/lub żwiru z dodatkiem kruszywa łamanego, spełniająca wymagania niniejszych specyfikacji. Kruszywo łamane może pochodzić z przekruszenia ziarn żwiru lub kamieni narzutowych albo surowca skalnego.

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

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

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje ulepszanie kruszyw cementem, wapnem lub popiołami przy WP od 20 do 30% lub powyżej 70%, szczegółowe warunki i wymagania dla takiej podbudowy określi ST, zgodnie z PN-S-06102.

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

O ile przewidziano to w ST, Wykonawca powinien wykonać odcinki próbne, zgodnie z zasadami określonymi w ST D.04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.5.

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.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.04.02

**PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO
STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstw podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Specyfikacje Techniczne stanowią podstawę do wykonania i odbioru warstw podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie:

- frakcji 0/31,5 grubości min. 25 cm pod płytą betonową,
- frakcji 1/25 grubości 2,5 cm pod ekokratką,
- frakcji 4/31,5 grubości min. 15 cm w torze klasycznym.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną pod nawierzchnią drogową.

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

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.1. Materiały

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinny być kruszywa łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego, głazów narzutowych lub otoczków o średnicy większej niż 63 mm. Kruszywo pochodzące z kruszenia powinno mieć 80 % ziaren kruszonych, czyli ziaren o wszystkich przekruszonych płaszczyznach. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Uziarnienie mieszanki mineralnej powinno być zgodne z wymaganiami PN-S-06102:1997. Krzywa uziarnienia powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 1.

Właściwości kruszyw powinny być zgodne z wymaganiami PN-S-06102:1997 oraz tablicą 2.

Wymagania normowe rozszerzono o badanie plastyczności drobnych frakcji ze względu na wypadki uplastycznienia się niektórych podbudów z kruszyw po nasączeniu ich wodą.

Do wykonania podbudowy należy stosować wodę studzienną lub wodociągową bez specjalnych badań. W innych przypadkach woda powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

Tablica 1

Graniczne krzywe uziarnienia dla podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Sito kwadratowe # [mm]	Krzywe graniczne
31,5	100
16	70 ÷ 93
8	50 ÷ 75
4	36 ÷ 58
2	26 ÷ 42
1	19 ÷ 32

Sito kwadratowe # [mm]	Krzywe graniczne
0,5	13 ÷ 24
0,25	8 ÷ 15
0,075	3 ÷ 10

Tablica 2

Wymagane właściwości kruszywa

Lp.	Właściwości	Kruszywo łamane	Żużel	Badanie według normy
1	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż	5	5	PN-EN 933-1:2000/A1:2006
2	Zawartość ziaren nieforemnych, %, nie więcej niż	35	-	PN-EN 933-4:2001
3	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż	3	6	PN-EN 1097-6:2002/A1:2006
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %, nie więcej niż	5	5	PN-EN 1367-1:2007
5	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %, nie więcej niż	1	1	PN-B-04481:1988
6	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż	0,2	0,2	PN-B-06714-12
7	Zawartość siarki w przeliczeniu na SO ₃ , %, nie więcej niż	1	2	PN-EN 1744-1:2000
8	Ścieralność w bębnie Los Angeles, %, nie więcej niż: • po pełnej liczbie obrotów • ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do pełnej liczby obrotów	35 30	40 30	PN-EN 1097-2:2000/A1:2008
9	Wskaźnik nośności CBR, mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż	80	80	PN-S-06102:1997 (załącznik A)
10	Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu wg Proctora metodą I lub II, %	30 ÷ 70	-	PN-EN 933-8:2001
11	Plastyczność frakcji przechodzącej przez sito 0,42 mm: • granica płynności, %, nie więcej niż • wskaźnik plastyczności, %, nie więcej niż	25 4	25 4	PN-88/B-04481
12	Rozpad krzemianowy i żelazowy łącznie, %, nie więcej niż	-	1	PN-B-06714/37:1980 PN-EN 1744-1:2000
13	Zawartość ziaren łamanych	80 %	-	PN-EN 933-4:2001

2.2. Źródła poboru materiałów

Źródła poboru kruszywa i wody muszą być zatwierdzone przez Inżyniera/Kierownika Projektu przed rozpoczęciem dostaw. Kierownik Budowy zobowiązany jest dostarczyć próbki materiałów, wyniki badań laboratoryjnych i deklarację zgodności z Polskimi Normami zgodnie z poleceniem Inżyniera/Kierownika Projektu.

Zmiana źródeł poboru materiałów wymaga pisemnej zgody Inżyniera/Kierownika Projektu.

2.3. Składowanie materiałów

Sposób składowania materiałów powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami kruszyw. Warunki składowania, lokalizacja i parametry składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera/Kierownika Projektu.

Objętość składowisk powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji mieszanki kruszyw. W harmonogramie dostaw Kierownik Budowy uwzględni czas niezbędny na badanie materiałów z nowych dostaw. Kierownik Budowy powinien reagować na wzrost wilgotności kruszyw po okresie opadów.

3. SPRZĘT

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

3.1 Sprzęt rozkładający

Warstwa podbudowy może być rozkładana rozścielaczami lub specjalistycznymi skrzyniami z elektronicznym sterowaniem grubością układanej warstwy. W miejscach trudnodostępnych, o skomplikowanym ukształtowaniu spadków dopuszcza się użycie równiarki lub ręczne układanie podbudowy.

3.2. Sprzęt zagęszczający

Podstawowym typem walca stosowanym do zagęszczenia podbudowy powinien być walec wibracyjny o statycznym ciężarze, co najmniej 15 ton i parametrach wibracji: amplituda – około 2 mm, częstotliwość wibracji – około 30 Hz. Ponadto stosowane mogą być walce ogumione o ciężarze do 20 ton oraz wibracyjne zagęszczarki płytowe do miejsc trudnodostępnych.

3.3. Pozostały sprzęt

Na budowie powinna być dostępna cysterna na wodę o pojemności, co najmniej 5 m³, z ciśnieniowym systemem natrysku wody.

4. TRANSPORT

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

Mieszkankę można transportować dowolnymi środkami transportowymi. Transport mieszanki powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jej zanieczyszczeniu, rozsegregowaniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

Należy zwrócić uwagę na wyeliminowanie zjawiska segregacji przy załadunku i rozładunku mieszanki na środki transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże dla podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi podłoże gruntowe przygotowane według ST D-04.01.01 „Koryto wraz profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

5.2. Recepta robocza

Kierownik Budowy na podstawie badań laboratoryjnych przygotowuje recepturę na wytwarzanie mieszanki kruszywa. Receptura obejmować będzie ustalenie zawartości poszczególnych składników w mieszance, pochodzenie kruszyw, uziarnienie mieszanki, maksymalną gęstość pozorną szkieletu oraz wilgotność optymalną. W projekcie recepty powinny być podane krzywe kalibracji objętościowych lub wagowych urządzeń dozujących kruszywo i wodę oraz bieżące ustawienia na wytwórni. W przypadku stosowania mieszanki o działaniu cyklicznym, należy podać także ilości materiału potrzebne na jeden zarób.

Cechy fizyko-mechaniczne kruszyw i mieszanki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi według punktu 2.1. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inżyniera/Kierownika Projektu.

W przypadku stosowania gotowej mieszanki powinna ona spełniać wymagania podane w tablicy 1 i 2.

5.3. Warunki wykonania warstwy

5.3.1. Warunki atmosferyczne

Wbudowanie mieszanki powinno odbywać się gdy podłoże jest wolne od stojącej wody lub lodu. Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od 0°C. Zabrania się układania mieszanki w czasie opadów atmosferycznych.

5.3.2. Przygotowanie geodezyjne

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety, spadków poprzecznych i lokalizacji w planie, układanie warstwy powinno się odbywać w odniesieniu do systemów laserowych lub systemu linek prowadzących biegnących po obu stronach osi podłużnej warstwy (i być może w osi) ze szpilkami wysokościowymi rozbitymi co najmniej co 15 m.

5.3.3. Wytwarzanie mieszanki kruszyw

Mieszanka kruszywa łamanego może pochodzić jedynie z wytwórni zatwierdzonej przez Inżyniera/Kierownika Projektu. Parametry pracy wytwórni (nastawienia urządzeń dozujących, czasy mieszania) muszą być zgodne z receptą roboczą. Ilość wody należy ustalić laboratoryjnie w zależności od wilgotności poszczególnych składników mieszanki. Dodatek wody należy regulować w zależności od zmiany warunków meteorologicznych. Mieszanka z nadmierną zawartością wody lub o niewłaściwym składzie powinna być natychmiast usunięta z wytwórni

Dopuszcza się produkcję mieszanki na odkład – składowanie w przyzmach do dwóch tygodni – do późniejszego wbudowania, pod warunkiem zabezpieczenia przyzmy przed wpływami warunków atmosferycznych.

5.3.4. Układanie mieszanki

Układanie mieszanki kruszyw powinno odbywać się na pełną grubość warstwy po zagęszczeniu. Nie dopuszcza się układania kruszywa łamanego w 2 warstwach. Operacja układania powinna odbywać się w sposób ciągły, bez postojów układarki.

Mieszanka kruszyw powinna być układana układarką lub skrzynią najlepiej na pełną szerokość warstwy. Ze względu na dużą szerokość modernizowanej drogi dwie układarki mogą pracować jedna za drugą. W takim przypadku szczególnej staranności wymaga prawidłowe zagęszczenie i nadanie jednakowego wyglądu mieszance w obrębie roboczego połączenia (szwu) podłużnego. Wyjątkowo, w miejscach trudnodostępnych, dopuszcza się możliwość ręcznego układania mieszanki lub układania z użyciem równiarki.

W czasie profilowania należy wyrównać wszystkie lokalne nierówności. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczaniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

5.3.5. Zagęszczenie mieszanki mineralnej

Natychmiast po sprawdzeniu, że ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z zatwierdzonym schematem wałowania oraz praktycznymi zasadami jak:

- walce powinny dochodzić jak najbliżej układarki,
 - pierwsze przejścia walców wibracyjnych powinno być statyczne. Wynika to z faktu, że tak gruba warstwa mieszanki podbudowy jest w niewielkim stopniu zagęszczona przez deskę układarki.
 - zagęszczanie należy rozpoczynać od połączeń (szwów) i od niższej krawędzi,
 - manewry zmiany ruchu walców powinny się odbywać na zagęszczonej warstwie,
- Nie zezwala się na pozostawienie nie zagęszczonej warstwy do następnego dnia.

Sprzęt i metoda zagęszczenia powinny zapewnić jednorodne i wymagane zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju. Podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia 1,00 zgodnie z normalną próbą Proctora (metoda II).

Jakiegolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa na powierzchni co najmniej 1 m², na głębokość co najmniej 10 cm i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni.

5.3.6. Połączenia (szwy, spoiny) robocze

Zagęszczenie i połączenie mieszanki w rejonie szwu powinno spełniać wymagania jak dla pozostałej powierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Kierownik Budowy powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi, według zasad określonych w ST D-04.04.00 „Podbudowy z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.2, w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punkcie 2 niniejszej ST.

Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie kruszywa, w przypadkach, gdy wątpliwa jest jakość dostarczonego materiału oraz na wniosek Inżyniera/Kierownika Projektu. Dla każdej dostawy kruszyw należy wykonać badanie składu granulometrycznego.

6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość badań prowadzonych w czasie robót powinna być zgodna z podaną w tabelicy 3.

Tablica 3

Minimalna częstotliwość badań w czasie wykonywania podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie kruszywa	2	600 m ²
2	Wilgotność kruszywa		
3	Zagęszczenie warstwy		
4	Zawartość zanieczyszczeń obcych		
5	Grubość warstwy	3	400 m ²
6	Właściwości kruszyw według tablicy 2	-	12 000 m ² i przy każdej zmianie kruszywa
7	Zawartość ziaren łamanych	1	-

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z projektem mieszanki z tolerancją:

- $\pm 2\%$ dla frakcji przechodzących przez sito #0,075 mm,
- $\pm 4\%$ dla frakcji od 0,075 do 2 mm,
- $\pm 6\%$ dla frakcji powyżej 2 mm.

Wilgotność kruszywa podczas badania nośności powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją -2 %, +1 %.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać co 600 m² wykonanej warstwy i nie rzadziej niż w 2 punktach na każdej dziennej działce roboczej. Mogą być stosowane następujące metody:

- wolunometru,
- metodę izotopową,
- metodą obciążeń płytowych.

Co dziesiątemu pomiarowi metodą izotopową, dla celów kalibracji, powinno towarzyszyć porównawcze badanie metodą piasku kalibrowanego, wolunometru wodnego lub obciążeń płytowych.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać także metodą obciążeń płytowych stosując płytę o średnicy 300 mm. Należy wykonać 1 badanie na 3000 m². Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B).

Grubość warstwy należy mierzyć poprzez odkopanie podbudowy na całą jej grubość (najlepiej w miejscu badania wskaźnika zagęszczenia) lub poprzez pomiary geodezyjne. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 2 cm.

6.3. Badania i pomiary wykonanej podbudowy

Częstotliwość i zakres wykonanej podbudowy powinna być zgodna z tablicą 4.

Tablica 4

Częstotliwość badań wykonanej podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1	Szerokość podbudowy	co 100 m	+10 cm, -5 cm
2	Równość poprzeczna		10 mm
3	Spadki poprzeczne		±0,5%
4	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem lub co 20 m łątą	10 mm
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m	+0 cm, -2 cm
6	Ukształtowanie osi w planie		±5 cm

Nośność podbudowy należy badać poprzez określenie ugięcia sprężystego pod kołem lub przy pomocy badania modułu odkształcenia. Częstotliwość badań oraz wymagania podano w tablicy 5.

Tablica 5

Wymagania dotyczące nośności podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Wymaganie
1	Minimalne ugięcie pod kołem o obciążeniu 50 kN	Nie rzadziej niż co 50 m	mniej niż 1,20 mm
2	Moduł odkształcenia: - pierwotny - wtórny	Nie rzadziej niż co 500 m	minimum 100 MPa minimum 180 MPa

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.4.1. 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 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Kierownik Budowy powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.4.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Kierownik Budowy wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera/Kierownika Projektu, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

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

6.4.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

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

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

Odcinki niespełniające wymagań punktu 6, Kierownik Budowy naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m² (jeden metr kwadratowy) warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR WARSTWY

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płaci się za 1 m² wykonanej i odebranej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie według ceny jednostkowej.

Cena jednostkowa dla wykonanej podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe,
- sprawdzenie podłoża,
- przeprowadzenie badań materiałów i opracowanie recepty składu mieszanki,
- dostarczenie materiałów i przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na budowę,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
2. PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.
3. PN-EN 933-1:2000/A1:2006 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania.
4. PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu
5. PN-EN 1097-2:2000/A1:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
6. PN-EN 1097-5:2001 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
7. PN-EN 1097-6:2002/A1:2006 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
8. PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
9. PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Analiza chemiczna
10. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
11. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
12. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.06.01d

**PODBUDOWA Z BETONU C30/37
ZBROJONEGO SIATKĄ ZBROJENIOWĄ**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudów z betonu cementowego C30/37 ze zbrojeniem stalą zwykłą klasy AII (18G2A) pod torowisko tramwajowe wykonanych w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Roboty omówione w ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudów z betonu cementowego C30/37 zbrojonego stalą zwykłą A II (18G2A) pod nawierzchnię tramwajową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z betonu cementowego C30/37 – jedna warstwa zagęszczonej i stwardniałej mieszanki betonowej o wytrzymałości gwarantowanej 30 Mpa

1.4.2. Szczelina rozszerzania – szczelina dzieląca płyty na całej jej grubości i umożliwiającą wydłużanie się i kurczenie płyt.

1.4.3. Beton zwykły – beton o gęstości $>1,8 \text{ kg/dm}^3$ wykonany z cementu, wody i kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.4. Chudy beton – materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem o zawartości ograniczonej maksymalnie do 150 kg/m^3 masy suchej mieszanki oraz optymalnej ilości wody, po zakończeniu procesu wiązania.

1.4.5. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Cement

2.1.1. Wymagane właściwości cementu

Do wykonania podbudowy z betonu klasy C30/37 stosuje się cement portlandzki marki 45. Ilość cementu w 1 m^3 mieszanki C30/37 nie powinna przekraczać 450 kg.

Tab. 1. Wymagania dla cementu do betonu klasy C30/37

L.p.	Właściwości	Marka cementu		
		25	35	45
1.	Wytrzymałość na ściskanie, MPa, nie mniej niż: - po 2 dniach - po 7 dniach - po 28 dniach	10 20 25	- 16 32.5	10 - 42.5
2.	Czas wiązania - początek wiązania, najwcześniej po upływie minut - koniec wiązania, najpóźniej po upływie godzin	60 12		
3.	Zmiana objętości wg próby Le Chateliera, mm nie więcej niż wg próby na płackach	10 Normalna		
4.	Powierzchnia właściwa, cm^2/g nie mniej niż	2500		2700
5.	Zawartość SO_3 , % masy cementu nie mniej niż	3.5		
6.	Zawartość MgO , % masy cementu, nie więcej niż	5		
7.	Zawartość domieszki plastyfikującej dopuszczonej do stosowania przez IPMB, % masy cementu, nie więcej niż	1		

8.	Okres, w którym cement przechowywany wg BN-88/6731-08 nie powinien wykazywać odchyłeń od wymagań normy, liczba dni od daty wysyłki	90
----	--	----

2.1.2. Dostawy i przechowywanie cementu

Rozpoczęcie ładunku z każdej dostawy jest możliwe po przedłożeniu atestu producenta. Niezależnie od atestów producenta Wykonawca ma obowiązek badania każdej dostawy wiązania, stałości objętości i 28-dniowej wytrzymałości według metodyki podanej w normie PN-B-19701 i przedstawienia wyników Inspektorowi Nadzoru. W przypadku stosowania cementu marki C30/37 dopuszcza się ocenę na podstawie badania wytrzymałości 3-dniowej. Na budowie powinny się znajdować się, co najmniej dwa silosy na cement izolowane od dostępu wilgoci.

Cement z każdego silosu może być użyty do produkcji po zaakceptowaniu przydatności przez Inspektora Nadzoru. Pojemność silosów zależy od wymaganej wydajności według zasady, że dzienna produkcja może odbywać się tylko z jednego silosu. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inspektora Nadzoru tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.2. Kruszywa

2.2.1. Wymagane właściwości kruszyw dla C30/37

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-86/B-06712 (wymagania dla kruszyw do betonów klasy powyżej C20/25). Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, piritów, piritów gliniastych i składników organicznych. Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonanie badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, tydymit) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

2.2.1.1. Kruszywo grube

Do betonów klas C30/37 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe płukane o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Powinny one odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%;
- zawartość pyłów pochodzenia łowego – do 0,5%;
- zawartość ziaren nieforemnych tj wydłużonych i płaskich – do 20%;
- wskaźnik rozkruszenia dla grysów granitowych – do 16%, dla grysów bazaltowych i innych – do 8%;
- nasiąkliwość – do 1,2%;
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej – 2%;
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02) – do 10%;
- reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN-91/B-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.

Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej wskazanej przez GDDP. Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami BN-69/6721-02 i BN-68/6723-01. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż $\frac{3}{4}$ odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłe do kierunku betonowania.

W przypadku stosowania kruszyw pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-6714/15,
- oznaczenia zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
- oznaczenia zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-6714/13,
- oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenia 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 alkaicznej.

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniały wykonanie wszystkich potrzebnych

badan i testów i nie zakłócały rytmu budowy.

2.2.1.2. 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 być zawarta w granicach:

- do 0, 25mm w przedziale 14...19%
- do 0, 50mm w przedziale 33...48%
- do 1, 00mm w przedziale 57...76%

Do betonów klas C25/30 i C30/37 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu wg poniższej tabeli:

Bok oczka sita (mm)	Przechodzi przez sito (%)	
	kruszywo do 16mm	kruszywo do 31, 5mm
0, 25	3...8	2...8
0, 50	7...20	5...18
1, 0	12...32	8...28
2, 0	21...42	14...37
4, 0	36...56	23...47
8, 0	60...76	38...62
16, 0	100	62...80
31, 5	-	100

Należy dążyć do tego, aby punkt pyłowo-piaskowy wynosił:

- 0,3 dla betonów gęstoplastycznych;
- 0,5 dla betonów plastycznych.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych – nie więcej niż 1,5%;
- zawartość związków siarki – do 0,2%
- zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25%
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej
- reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN-91/B-06714/34) nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%;
- 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-6714/15,
- oznaczenia zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-6714/13,
- oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenia zawartości grudek gliny (oznaczając jak zawartość zanieczyszczeń obcych) lub wg PN-86/B-06714/48.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

Należy zobowiązać dostawcę do przekazania dla każdej dostawy piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

2.2.1.3. 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 5 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 przewyższającej 10% całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy C20/25 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym, doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na

wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

2.2.2. Dostawy i przechowywanie kruszyw.

Kruszywa powinny pochodzić wcześniej ze źródeł wcześniej zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Kruszywa należy gromadzić w przyrmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji kruszyw. Ilość zgromadzonych zapasów kruszyw powinna zapewnić ciągłą produkcję mieszanki betonowej, bez przestojów. Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wyniki badań laboratoryjnych kruszywa, potwierdzające jego przydatność do produkcji. Po uzyskaniu akceptacji przez Inspektora Nadzoru, Wykonawca może przewieźć z przyrm do obiektów węzła betoniarskiego i stosować do wytwarzania mieszanki betonowej.

2.3. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

2.4. Masy zalewowe

Szczeliny między płytami w 2/3 ich wysokości wypełnia się :

- odcinki 25 cm, w odstępach 2 metrowych materiałem np. Icosit KC 340/45 po wcześniejszym zagruntowaniu preparatem np. Icosit KC 330 Primer.
- pozostałe odcinki wypełnia się zasypką piaskowo – cementową.

Szczeliny między płytami w 1/3 ich wysokości wypełnia się :

- masą bitumiczną zalewaną na gorąco przy użyciu kotła z płaszczem olejowym właściwie dobranym materiałem z grupy np. Icosit KC FM, po wcześniej zagruntowaniu powierzchni preparatem np. Icosit KC FM VHK .

Powstałą przy wymianie przestrzeni pomiędzy istniejącą jezdnią i płytą torową zabudowuje się betonem C30/37 na wysokość podbudowy jezdni, a samą nawierzchnię uzupełnia się asfaltem. Połączenie między płytą a nawierzchnią asfaltową jezdni należy wykonać używając właściwie dobranego materiału z grupy np. Icosit KC FM po uprzednim zagruntowaniu powierzchni materiałem np. Icosit KC FM VHK.

Szczegółowe informacje techniczne dotyczące warunków aplikacji i stosowania materiałów z są zawarte w kartach technicznych producenta.

2.5. Preparaty powłokowe

Do zabezpieczenia świeżego betonu przed wyparowaniem wody, należy stosować preparaty powłokowe, które są наносzone na powierzchnię betonu, tworzą nie przepuszczalną błonę utrzymując beton w stanie wilgotnym. Preparaty powłokowe stosowane do zabezpieczenia świeżego betonu, powinny posiadać świadectwo kontroli jakości, stwierdzające zgodność z wymaganiami. Preparaty należy przechowywać w suchych, czystych i dobrze wentylowanych magazynach, w temperaturze 5 do 25°C. Transport - zgodnie z przepisami obowiązującymi dla materiałów niebezpiecznych.

2.6. Materiały do pielęgnacji podbudowy betonowej

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- preparaty powłokowe według aprobat technicznych;
- włókna według PN-B- 01715;
- folie z tworzyw sztucznych;
- piasek i woda.

2.7. Zbrojenie

Przy wykonywaniu robót objętych niniejszą specyfikacją stosuje się następujące klasy i gatunki stali zbrojeniowej wg PN-89/-84023/06:

- AII – 18G2A – stal okrągła żebrowana;
- drut montażowy;

Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być używane pod warunkiem dopuszczenia ich przez MTiGM oraz pisemnej zgody Inspektora Nadzoru. Zmiana średnicy użytego zbrojenia wymaga również pisemnej zgody Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w części ogólnej lub w projekt organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, a w wypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Jakikolwiek sprzęt, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowanie wymagań jakościowych zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Do wykonania betonu należy stosować:

- a) wytwórnie stacjonarne typy ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników gwarantujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do suchej masy mieszanki: kruszywo $\pm 3\%$, cement $\pm 0,5$ i woda $\pm 2\%$. Inspektor Nadzoru może wyjątkowo dopuścić objętościowe dozowanie wody.
 - b) samochody samowyładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej. W wypadku transportu mieszanki powyżej 3 km zaleca się stosowanie betonomieszarek (gruszek). Czas pomiędzy wymieszaniem betonu a wbudowaniem nie może przekraczać 45 min.
 - c) Układarki albo równiarki do rozkładania mieszanki betonowej.
 - d) Walce stalowe gładkie, wibracyjne lub statyczne i walce ogumione do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.
- Wszystkie maszyny powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

- Wszystkie materiały użyte do wykonania mieszanki betonowej, jak również gotowa mieszanka betonowa, powinny być transportowane w sposób uniemożliwiający ich zanieczyszczenie.
- Transport cementu powinien odbywać się z zastosowaniem cementowozów. W czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu.
- Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób chroniący je przed rozsegregowaniem.
- Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożonymi zbiornikami wody (cysternami). Wybór jednego z tych środków uzależniony jest od warunków miejscowych.
- Wydajność środków transportowych dostarczających materiały musi być dostosowana do wydajności wytwórni mieszanki betonowej. Wyprodukowaną mieszankę betonową o wilgotności optymalnej, należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.
- Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania mieszanki betonowej.
- Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.
- Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, aby uniknąć trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunki atmosferyczne

Podbudowa i nawierzchnia z betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C . lub wynosi więcej niż 30°C . oraz podczas opadów deszczu.

5.2. Przygotowanie podłoża

Przed ułożeniem podbudowy podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń, odpowiednio ukształtowane według planu sytuacyjnego, rzędnych profilu podłużnego, przekroju poprzecznego i zagęszczone. Wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża nie związanych ze spoinami lub lepiszczami, wszelkie miejsca nie odpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie przez mieszanie, aż do osiągnięcia mieszanki optymalnej, powtórne wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Jeżeli podłoże wykonane z mate-

riałów związanych spoiwami lub lepiszczami wykazuje jakiegokolwiek usterki to powinny być one usunięte według zasad określonych przez Inspektora Nadzoru. Podbudowę z betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

5.3. Wytyczenie podbudowy

Prace pomiarowe powinny być prowadzone w sposób umożliwiający wykonanie podbudowy zgonie z Dokumentacją Projektową z tolerancjami określonymi w niniejszej Specyfikacji. Paliki lub szpilki do ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi toru i rzędnych ustawionych do osi toru, lub inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych, niż co 10 m.

5.4. Skład mieszanek betonowych

Skład betonu powinien być tak dobrany aby zapewniał właściwości określonych w tablicy 1. Skład i uziarnienie kruszywa lub mieszanki kruszyw powinien być zgodne z pkt 2.2. Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej. Skład mieszanek betonowych opracowuje Wykonawca na podstawie wyników badań materiałów, ogólnie stosowanych metod projektowania składu betonu oraz laboratoryjnych badań próbek. Skład mieszanek betonowych stosowanych na budowie musi być w formie pełnej dokumentacji laboratoryjnej przedstawiony Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

5.5. Wytwarzanie mieszanki

Mieszanka betonowa powinna być wytwarzana w wytwórniach mieszanek betonowych spełniających wymagania określone w pkt 3. Wszystkie składniki betonu powinny być dozowane wagowo. Wyjątkowo może Inspektor Nadzoru może dopuścić objętościowe dozowanie wody. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania.

5.6. Wbudowanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej w podbudowę należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomiernie rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-75/S-96015/19/. Dopuszcza się ręcznie wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych nie regularnych powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Inspektora Nadzoru. W przypadku nie planowanej przerwy w betonowaniu należy na podbudowie wykonać szczelinę roboczą. Powierzchnia ułożonej mieszanki roboczej musi być równa i zamknięta. Skrapianie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie szczotką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni betonu lub dodatkowe pokrycie powierzchni zaprawą cementową jest nie dopuszczalne.

5.7. Pielęgnacja nawierzchni

Do zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację powłokową, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną. Preparat powłokowy należy natryskiwać szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 90 min. od zakończenia zagęszczania. Ilość natryskiwanego preparatu wynosi 150-200 g/m². Preparatem powłokowym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt. W przypadkach: słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60% powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu powłokowego dodatkowo skrapiane wodą. W uzasadnionych przypadkach, dla podbudowy wykonanej z betonu C20/25 dopuszcza się stosowania pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni cienką warstwą piasku, o grubości co najmniej 5cm. utrzymywanego stale w stanie wilgotnym przez 7 - 10 dni. Stosowanie zastępczych środków pielęgnacji np.: (przykrywanie folią, wilgotnymi tkaninami technicznymi) wymaga zgody Inspektora Nadzoru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola i odbiór robót, oraz kontrola jakości materiałów powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami podanymi w ST D-00.00.00."Wymagania ogólne" pkt 6.1. W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i wyniki tych badań dostarczać Inspektorowi Nadzoru. Badania kontrolne i pomiary Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej

niż wskazano w tablicy 3 i 4. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykazą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobieranie próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

Tablica 3. Częstotliwość i zakres badań materiałów przy budowie podbudowy z betonu C30/37

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań; minimalna liczba na dziennej działce roboczej
1.	Oznaczanie konsystencji mieszanki	3
2.	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki
3.	Nasiąkliwość betonu	4 próbki na 600m ²
4.	Mrozoodporność betonu	4 próbki na 600m ²
5.	Badania cementu	Dla każdej dostawy
7.	Badania wody	Przy każdej zmianie źródła poboru
8.	Badania kruszywa; zawartość pyłów, zanieczyszczeń obcych, organicznych, mrozoodporność, nasiąkliwość, zawartość ziaren nieforemnych, zawartość związków siarki	Przy każdej zmianie kruszywa

Tablica 4. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z betonu C30/37

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż 400m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m ²
2.	Szerokość podbudowy	10 razy na 1km.
3.	Równość podłużna Równość poprzeczna	W sposób ciągły planografem 10 razy na 1 km
4.	Jakość szwów i wypełnienia	dwa razy na całym odcinku
5.	Spadki poprzeczne ☒	10 razy na 1km.
6.	Rzędne wysokościowe	co 100m
7.	Rzędne niwelety nawierzchni	co 10m

6.2. Wymagane właściwości betonu

Betony C30/37 powinny spełniać wymagania określone w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości betonu C30/37

L.p.	Właściwość	C30/37	Badania wg normy
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach twardnienia, nie mniej niż, MPa	30	PN-88/B-06250
2.	Nasiąkliwość, wodą, %, nie więcej niż	5	PN-88/B-06250
3.	Mrozoodporność, 150 cyklach przy badaniu bezpośred-	5	PN-88/B-06250

nim ubytek masy, %, nie więcej niż		
------------------------------------	--	--

Wytrzymałość na ściskanie badana na próbkach nie powinna w żadnym wypadku przekraczać wartości granicznych podanych w tablicach 5a, 5b i 5c. Nasiąkliwość i mrozoodporność powinny być badane po 28 dniach dojrzewania betonu. Mrozoodporność charakteryzowana przez zmniejszenie wytrzymałości próbek po 150 cyklach zamrażania i odmrażania z zachowaniem ustaleń normy PN-88/B-06250.

Średnia wytrzymałość na ściskanie próbek zamrażanych, nie powinna być mniejsza niż 80% wartości średniej wytrzymałości próbek niezamrażanych.

6.3. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania projektu składu mieszanki betonowej.

6.4. Badania w czasie robót

6.4.1. Badania cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić czas wiązania, stałość objętości i wytrzymałość 28 - dniową cementu. Wyniki badań powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.1.

6.4.2. Badanie kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy badać jego właściwości, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 2.2.

6.4.3. Badanie wody

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

6.4.4. Badanie konsystencji mieszanki

Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać, co najmniej trzy razy na dziennej działce roboczej badania należy wykonać trzy na dziennej działce roboczej. Badania należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru.

6.4.5. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszanke betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszanke betonowej należy wykonywać co najmniej trzy razy na dziennej działce roboczej. Badania należy wykonać zgodnie z PN-S-96015. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru.

6.4.6. Oznaczenie wytrzymałości betonu na ściskanie

Sprawdzenie betonu na ściskanie należy wykonywać pobierając trzy próbki betonu na dziennej działce roboczej. Badania należy wykonać zgodnie z PN-B-06250[2]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 5.

6.4.7. Oznaczanie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przez badanie 4 próbek pobranych z każdego całkowitego, lub zaczętego odcinka o długości 1000 m. Badania należy wykonać zgodnie z PN-B-06250 [2]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 5.

6.4.8. Oznaczanie mrozoodporności betonu

Sprawdzenie mrozoodporności betonu należy wykonywać przez badanie 4 próbek pobranych z każdego całkowitego, lub zaczętego odcinka o długości 1000 m. Badania należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 5.

6.5. Badania i pomiary wykonanej warstwy podbudowy

6.5.1. Grubość warstwy podbudowy

Grubość warstwy podbudowy należy mierzyć przez wykonanie w podbudowie otworów natychmiast po jej zagęszczeniu, co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej działce roboczej, i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 400 m² podbudowy. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podbudowy nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.5.2. Równość podbudowy

Nierówności podłużne należy mierzyć planografem w sposób ciągły. Nierówności poprzeczne 10 razy na 1 km należy mierzyć 4-metrową łatą i poziomicy. Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 9 mm.

6.5.3. Spadki poprzeczne podbudowy.

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z projektem z tolerancją $\pm 0,2\%$.

6.5.4. Rzędne podbudowy

Rzędne należy sprawdzać w osi międzytorza i na krawędziach podbudowy. Różnice pomiędzy rzędnymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.5.5. Ukształtowanie osi podbudowy

Ukształtowanie osi podbudowy należy sprawdzać w punktach w punktach głównych trasy i w innych punktach. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm.

6.5.6. Szerokość podbudowy

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

6.5.7. Badanie szczelin

Sprawdzenie wypełnienia i rozmieszczenia szczelin polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości 5 cm. Rozmieszczenie i wypełnienie szczelin powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Sprawdzenie należy wykonać, co najmniej w dwóch losowo wybranych miejscach na każdy 1 km trasy, przy moście, wiadukcie i na skrzyżowaniu odbieranej powierzchni zgodnie.

6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.6.1. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy

Jeżeli średnia wytrzymałość próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w dokumentacji to warstwa na wadliwie wykonanym odcinku zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy. Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie większa od projektowanej, to należy skorygować skład mieszanki, aby przy budowie następnych odcinków otrzymać wytrzymałość zgodną z wymaganiami dokumentacji.

6.6.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Przed odbiorem podbudowy Wykonawca sprawdzi w obecności Inspektora Nadzoru przynajmniej w trzech losowo wybranych punktach, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 2000 m². Jeżeli podbudowa ze względów technologicznych została wykonana w dwu warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw. Przynajmniej w 50% otworów grubość podbudowy powinna być równa, co najmniej projektowanej, a w żadnym otworze niedomiar grubości nie może być większy od 10% projektowanej grubości podbudowy. Jeżeli warunek jest ten spełniony. Wykonawca otrzyma pełną zapłatę za roboty. W przeciwnym wypadku Wykonawca wykona, na własny koszt, w obecności Inspektora Nadzoru, dodatkowe otwory w celu identyfikacji powierzchni wadliwych pod względem grubości. Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału, i wbudowanie odpowiedniego materiału o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości warstwy. Roboty wykona Wykonawca na własny koszt, bez jakichkolwiek kosztów ze strony Zamawiającego. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może zastąpić wymóg naprawy podbudowy na powierzchniach wadliwych pod względem grubości, na potrącenia od ceny kontraktowej wraz z zastąpieniem niedoboru grubości dodatkową grubością warstwy leżącej wyżej, równą temu niedoborowi. Pogrubienie warstwy wyżej leżącej zostanie wykonane z materiału właściwego dla tej warstwy, na koszt Wykonawcy, bez jakichkolwiek dodatkowych kosztów ze strony Zamawiającego.

6.6.3. Niewłaściwe zagęszczenie

Podczas odbioru podbudowy wykorzystując wyniki badań zagęszczenia przeprowadzony w sposób ciągły w czasie budowy, należy obliczyć % wyników badań w granicach dopuszczalnych, tzn. gdy wskaźnik zagęszczenia jest nie mniejszy od wymaganego i określić potrącenia za niewłaściwe zagęszczenie. Jeżeli procent wyników badań w granicach dopuszczalnych jest mniejszy od 80% podbudowę należy zerwać i wymienić na nową na koszt Wykonawcy.

6.6.4. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Ukształtowanie sytuacyjno- wysokościowe podbudowy, charakteryzowane przez równość, spadki poprzeczne, rzędne, ukształtowanie osi i szerokość, powinny spełniać wymagania określone w pkt 6.5. Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie stwierdzi się, że średnie nierówności, odchylenia od spadków poprzecznych, przesunięcie osi podbudowy lub różnice rzędnych na działce roboczej przekraczają wielkości określone w pkt 6.5., to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy na koszt Wykonawcy, za zgodą Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru może zastąpić wymóg zerwania lub naprawy podbudowy ze względu na niewłaściwą: spadki poprzeczne, równość, geometryczne ukształtowanie osi i rzędne podbudowy, na potrącenia od ceny kontraktowej, pod warunkiem, że wady te mieszczą się w granicach dopuszczalnych,

określonych dla nawierzchni, w „Instrukcji DP-T14 o dokonywaniu robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich”. Wszelkie dodatkowe pomiary, nie zbędne do obliczenia potrąceń, zostaną wykonane na koszt Wykonawcy. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5cm. i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej położonym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę przez zerwanie warstwy do połowy szerokości pasa ruchu lub pasa postojowego czy utwardzonego pobocza i wbudowanie nowego materiału. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar każdej warstwy podbudowy powinien być dokonany na budowie w m² po stwardnieniu betonu. Obmiar odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem dodatkowych powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Nadmierna grubość podbudowy lub nadmierna powierzchnia w stosunku do Dokumentacji Projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inspektora Nadzoru, nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę. Jednostką obmiarową stali zbrojeniowej jest 1kg. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót podbudowy jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór podbudowy powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej podbudowy, bez hamowania postępu robót. Do odbioru podbudowy Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru podbudowy dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie wyników badań Wykonawcy i ewentualnie uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin podbudowy. Inspektor Nadzoru zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy, gdy:

- a) zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją,
- b) istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

W przypadku stwierdzenia wad Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych, lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, według zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową Wykonawca wykona na własny koszt i w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

Roboty związane ze zbrojeniem stałą zwykłą AI podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbioru zbrojenia dokonuje Inspektor Nadzoru przed przystąpieniem do betonowania wpisem do dziennika budowy.

Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej specyfikacji, zgodności z rysunkami roboczymi liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu strzemion, wykonaniu haków, złączy i długości zakotwień prętów oraz możliwości dobrego otulenia prętów betonem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za metr kwadratowy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych, oceny wizualnej, zgodnie z dokumentacją projektową oraz z ewentualnymi potrąceniami wg pkt 6.6.2, 6.6.3, 6.6.4, niniejszej specyfikacji. Cena jednostkowa wykonania podbudowy z betonu C30/37 obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie składników, wyprodukowanie mieszanki betonu i jej transport na miejsce wbudowania,
- czyszczenie i przygotowanie podłoża,

- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki.
- pielęgnację wykonanej warstwy,
- wycięcie, czyszczenie i wypełnianie materiałem uszczelniającym podłużnych i poprzecznych szczelin
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

Podstawę płatności robót związanych ze zbrojeniem stalą zwykłą betonu C30/37 stanowi cena jednostkowa za 1kg. Cena obejmuje zakup i dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane „na styk” lub na zakład oraz montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą ST, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|----------------------|---|
| 1. PN-B- 04300 | Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych. |
| 2. PN-B- 06714-12 | Kruszywa mineralne. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych. |
| 3. PN-B-06714-13 | Kruszywa mineralne. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych, |
| 4. PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Oznaczanie składu ziarnowego. |
| 5. PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Oznaczanie kształtu ziaren. |
| 6. PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Oznaczanie nasiąkliwości. |
| 7. PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią. |
| 8. PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 9. PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu. |
| 10. PN-B-06714-20 | Kruszywa mineralne. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji. |
| 11. PN-B-06714- 26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości części organicznych |
| 12. PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową. |
| 13. PN-B-06714-40 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie. |
| 14. PN-B-06714-43 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziaren słabych. |
| 15. PN-B-19701 | Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności. |
| 16. PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw. |
| 17. PN-P- 01715 | Włókniny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań. |
| 18. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| 19. BN-74/6771- 04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa. |
| 20. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką. |
| 21. PN-S-96014 | Drogi samochodowe i lotniska. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną |
| 22. PN-89/H-84023/06 | Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki. |
| 23. PN-B-03264 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie. |

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D.05.03.05

**NAWIERZCHNIA
Z BETONU ASFALTOWEGO**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego BA 0/20 i warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego BA 0/16.

Nawierzchnię z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR6 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, IBDiM - 1997 wg poniższego zestawienia:

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, 1997 r.	
kategoria ruchu	liczba osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę
KR1	≤ 12
KR2	13 ÷ 70
KR3	71 ÷ 335
KR4	336 ÷ 1000
KR5	1001 ÷ 2000
KR6	> 2000

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

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

1.4.4. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

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

1.4.6. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Asphalt

Należy stosować asphalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-EN 12591:2004. 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 ST przewiduje stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami, to polimeroasfalt musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę. Rodzaje polimeroasfaltów i ich stosowanie w zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu podano w tablicy 1 i 2.

Tablica 1

Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-EN 13043:2004/AC:2004: a) z litego surowca skalnego, ze skał: - magmowych - przeobrażonych - osadowych b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze) c) z surowca naturalnie rozdrobnionego	kl. I,II; gat.1,2 jw. jw. jw. jw.	kl. I,II ¹⁾ ; gat.1 jw. jw. ²⁾ kl. I; gat.1 kl. I,II ¹⁾ ; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-EN 13043:2004/AC:2004	kl.I,II; gat.1,2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-EN 13043:2004/AC:2004	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84	kl.I,II; gat.1,2	kl.I; gat.1
5	Piasek wg PN-EN 13043:2004/AC:2004	gat. 1,2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-EN 13043:2004/AC:2004 b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego	podstawowy -
7	Asfalt drogowy wg PN-EN 12591:2004	35/50, 50/70, 70/100	35/50 ³⁾ , 50/70
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT-PAD-2003 zeszyt I-65 IBDiM	DE30 A,B, DE80 A,B,C, DP80	DE30 A,B, 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	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-EN 13043:2004/AC:2004: a) z litego surowca skalnego, ze skał: - magmowych - przeobrażonych - osadowych b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze) c) z surowca naturalnie rozdrobnionego	kl. I,II; gat.1,2 jw. jw. jw. jw.	kl. I,II ¹⁾ ; gat.1 jw. jw. kl. I; gat.1 kl. I,II ¹⁾ ; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-EN 13043:2004/AC:2004	kl.I,II; gat.1,2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-EN 13043:2004/AC:2004	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84	kl.I,II,III; gat.1,2	kl.I,II; gat.1,2
5	Piasek wg PN-EN 13043:2004/AC:2004	gat. 1,2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-EN 13043:2004/AC:2004 b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego	podstawowy pyły z odpylania ²⁾
7	Asfalt drogowy wg PN-EN 12591:2004	35/50, 50/70	35/50
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT-PAD-2003 zeszyt I-65 IBDiM	DE30 A,B, DE80 A,B,C, DP80	DE30 A,B, DE80 A,B,C, DP80
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1			
2) stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów powinien być ≥ 1			
3) za zgodą lokalnych służb ochrony środowiska			

2.4. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w PN-EN 13043:2004/AC:2004 dla wypełniacza podstawowego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-EN 13043:2004/AC:2004.

Dla kategorii ruchu KR 1-2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera/Kierownika Projektu.

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 mieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

2.6. Asfalt upłynniony

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

2.7. Emulsja asfaltowa kationowa

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

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

- wytwórni stacjonarnej (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 stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

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

4.2.2. Polimeroasfalt

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT PAD-2003 zeszyt I-65 IBDiM 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 wyposażonymi w pokrowce brezentowe.

W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem.

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 ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Kierownik Budowy dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera/Kierownika Projektu.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

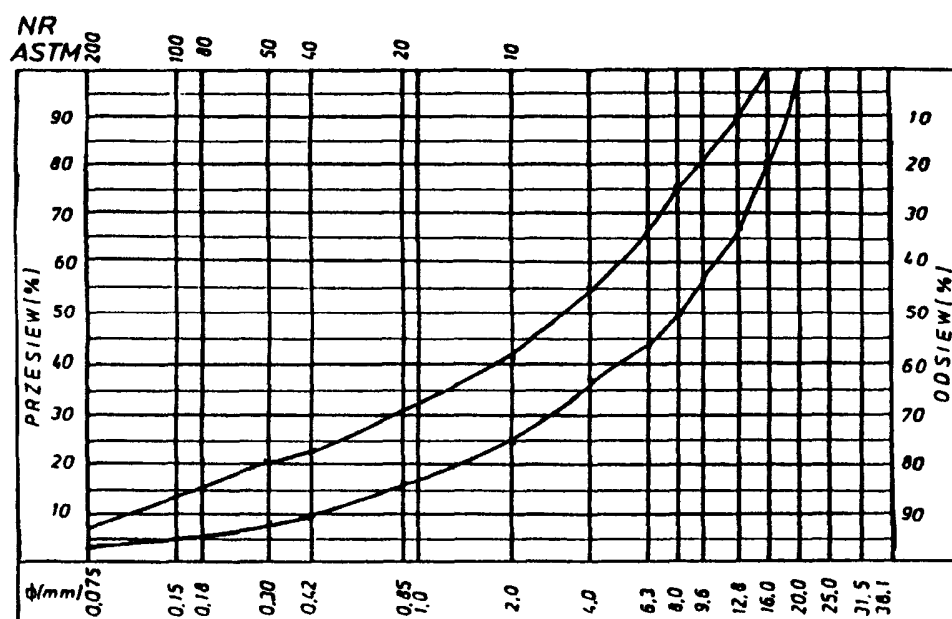
- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

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

5.2.1. Warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca 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 3.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+20 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego dla KR 3-6

Tablica 3

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

Wymiar oczek sit #, mm	Kategoria ruchu					
	KR 1-2			KR 3-6		
	Mieszanka mineralna, mm					
	0/20	0/16	0/12,8	0/25	0/20	0/16
Przechodzi przez:						
25,0				100		
20,0	100			80+100	100	
16,0	75+100	100		70+90	80+100	100
12,8	65+93	80+100	100	62+83	66+90	80+100
9,6	57+86	70+100	70+100	55+74	58+82	70+91
8,0	52+81	64+94	62+100	50+69	50+75	62+83
6,3	47+77	55+85	55+80	45+63	44+67	55+73
4,0	40+67	42+70	45+65	32+52	36+55	41+60
2,0	30+55	30+50	35+55	25+41	25+41	30+45
(zawartość frakcji grysowej)	(45+70)	(45+70)	(45+65)	(59+75)	(59+75)	(55+70)
	20+40	20+40	25+45	16+30	16+30	20+33
0,85	13+30	14+29	18+38	10+22	9+22	13+25
0,42	10+25	11+24	15+35	9+19	8+20	10+21
0,30	6+17	8+17	11+27	6+14	5+15	9+16
0,18	5+15	7+15	9+25	5+13	5+14	6+14
0,15	3+7	3+8	3+9	4+6	4+7	5+8
0,075						
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % 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

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. 1÷6.

Wykonana warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. 7÷9.

Tablica 4

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

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/12,8; 0/16; 0/20	0/16; 0,20; 0/25
2	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się	≥ 16,0
3	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 8,0 ≥ 6,0 ²⁾	≥ 11,0
4	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60° C, mm	2,0+5,0	1,5+4,0
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych 2x75 uderzeń, % v/v	4,5+8,0	4,5+8,0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbce Marshalla, %	65,0+80,0	≤ 75,0
7	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: cm - 0/12,8 - 0/16 - 0/20 - 0/25	 3,5+5,0 4,0+6,0 6,0+8,0 -	 4,0+6,0 6,0+8,0 7,0+10,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
9	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	5,0+9,0	5,0+9,0
1) oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 48			
2) dla warstwy wyrównawczej			

5.2.2. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

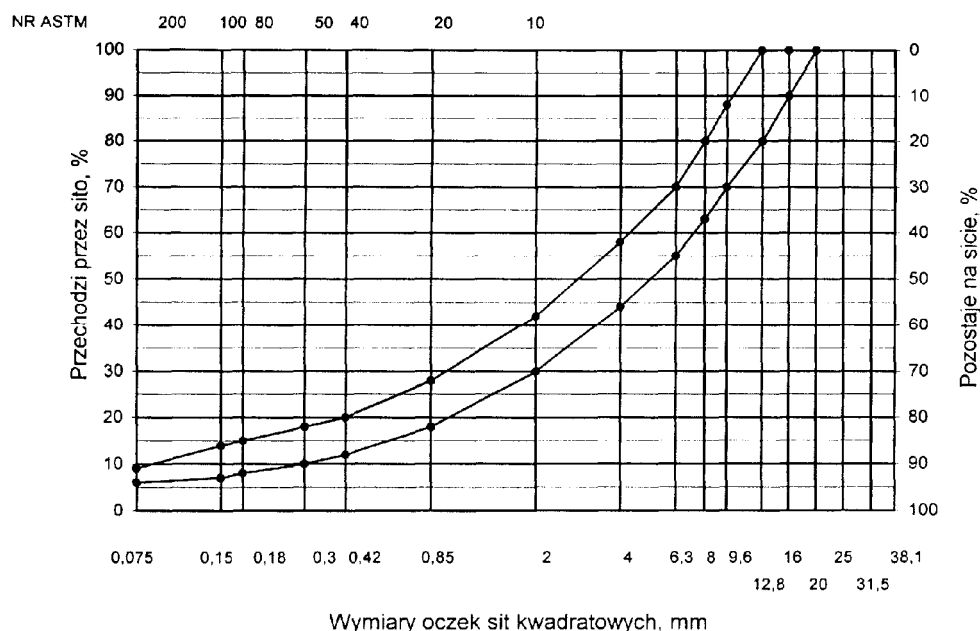
Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Tablica 5.

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

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	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 nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego							

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunku nr 2.



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym 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.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ 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 $\pm 5^\circ\text{C}$.

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 $145^\circ\text{C} \div 165^\circ\text{C}$
- dla D 70 $140^\circ\text{C} \div 160^\circ\text{C}$
- dla D 100 $135^\circ\text{C} \div 160^\circ\text{C}$
- 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.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 $140^\circ\text{C} \div 170^\circ\text{C}$
- z D 70 $135^\circ\text{C} \div 165^\circ\text{C}$
- z D 100 $130^\circ\text{C} \div 160^\circ\text{C}$
- z polimeroasfaltem - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 6.

Tablica 6.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi, tory tramwajowe i place	Podłoże pod warstwę
		wiążąca
1	Drogi klasy I, II, III i tory tramwajowe	9
2	Drogi klasy IV i V	12
3	Drogi klasy VI i VII oraz place i parkingi	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 5, 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 ST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tablicy 7.

Tablica 7.

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	0,7 - 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 - 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	0,3 - 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2 - 0,5

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w ST i zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

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 ST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy 7.

Tablica 7

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	0,3 - 0,5
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	0,1 - 0,3
4	Asfaltowa warstwa ściernalna	

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 $1,0 \text{ kg/m}^2$ emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości $0,5 + 1,0 \text{ kg/m}^2$ emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5 h przy ilości $0,2 + 0,5 \text{ kg/m}^2$ emulsji lub asfaltu upłynnionego.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C . Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$).

5.7. Zarób próbny

Kierownik Budowy przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera/Kierownika Projektu kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptcie. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 8.

Tablica 8

**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 1-2	KR 3-6
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	$\pm 5,0$	$\pm 4,0$
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 3,0$	$\pm 2,0$
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$
4	Asfalt	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$

5.8. Odcinek próbny

Jeżeli w ST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Kierownik Budowy 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 Kierownik Budowy użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

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

Kierownik Budowy może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

5.9. Wbudowywanie i zagęszczanie 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 pkt 5.3.

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

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

- dla asfaltu D 50 135^o C,
- dla asfaltu D 70 125^o C,
- dla asfaltu D 100 120^o C,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Kierownik Budowy powinien wykonać badania lepiszcza, 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 9.

Tablica 9

**Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów
podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszanu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie laboratoryjnej.

6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 8.

6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z pkt 2.2.

6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z pkt 2.4.

6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy określić właściwości kruszywa, zgodnie z pkt 2.5.

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 ST.

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 $\pm 2^{\circ}$ C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie i ST.

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 wbudowywania.

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 10.

Tablica 10

**Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów
wykonanej warstwy z betonu asfaltowego**

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
3	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
5	Ukształtowanie osi w planie	
6	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m
7	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m
11	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.
12	Grubość warstwy	jw.

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej 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 5 cm.

6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg PN-EN 13036-7:2004 nie powinny być większe od podanych w tablicy 11.

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.

Tablica 11

Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi, tory tramwajowe i place	Warstwa wiążąca
1	Drogi klasy I, II, III i tory tramwajowe	6
2	Drogi klasy IV i V	9
3	Drogi klasy VI i VII oraz place i parkingi	12

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją ± 10 %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm.

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 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać 3+5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz 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 recepcie laboratoryjnej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/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 ST 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,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- 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-EN 13043:2004/AC:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 2. PN-C-04024:1991 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport |
| 3. PN-EN 12591:2004 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych |
| 4. PN-C-96173:1974 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych |
| 5. PN-S-04001:1967 | Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania |
| 6. PN-EN 13036-7:2004 | Drogi samochodowe i lotniskowe -- Metody badań -- Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni: badanie liniałem mierniczym. |

10.2. Inne dokumenty

7. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997
8. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe (TWT-PAD-2003) (zeszyt I-65); wydanie IBDiM 2003 r.
9. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99 (zeszyt I-60); wydanie IBDiM – 1999
10. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych; CZDP, Warszawa, 1984
11. Zasady wykonywania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenia (zeszyt I-70); Wydanie IBDiM 2007 r.
12. Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA (ZW-SMA 2001) (zeszyt I-62); Wydanie IBDiM 2002 r.
13. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r, poz. 430)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.07.06.02

**URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE
RUCH PIESZY**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszego w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszego, do których należą:

- ogrodzenia ochronne sztywne, jak: siatki wygradzające na linkach lub w ramach z kątowników, bariery rurowe, bariery z kształtowników w ramach, płotki szczęblinowe, płotki panelowe z tworzyw sztucznych lub szkła zbrojonego.

Celem stosowania urządzeń zabezpieczających ruch pieszego jest ochrona życia i zdrowia uczestników ruchu drogowego, zarówno pieszych jak i kierowców oraz pasażerów pojazdów poprzez uniemożliwienie nagłego wtargnięcia na jezdnię lub torowisko tramwajowe w miejscach do tego nieprzeznaczonych.

Urządzenia zabezpieczające ruch pieszego powinny być zlokalizowane w szczególności:

- między torowiskiem tramwajowym i jezdnią lub chodnikiem położonym bezpośrednio przy torowisku,
- na peronach komunikacji publicznej położonych bezpośrednio przy jezdni lub wyspowych położonych pomiędzy torami tramwajowymi,
- wzdłuż torowiska tramwajowego w miejscach niedostatecznej widoczności, gdzie spodziewane jest przekraczanie torowiska

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ogrodzenia ochronne sztywne - przegrody fizyczne separujące ruch pieszego od ruchu kołowego wykonane z kształtowników stalowych, siatek na linkach naciągowych, ram z kształtowników wypełnionych siatką, szczęblinami lub panelami z tworzyw sztucznych lub szkła zbrojonego.

1.4.2. Bariery łańcuchowe - przegrody fizyczne oddzielające ruch pieszego od ruchu kołowego wykonane z rur i łańcuchów stalowych.

1.4.3. Zapory z kwietników betonowych - formy betonowe spełniające rolę donic kwiatowych o różnych kształtach lub elementów betonowych lub żelbetonowych w formie słupów o kształtach przeważnie cylindrycznych o niewielkich wysokościach i znacznych średnicach połączonych ze sobą różnego rodzaju łańcuchami stalowymi o bardzo różnych asortymentach.

1.4.4. 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.

1.4.5. Siatka metalowa - siatka wykonana z drutu o różnym sposobie jego splotu (płóciennym, skośnym), pleciona z płaskich i okrągłych spirali, zgrzewana, skręcana oraz kombinowana (harfowa, pętlowa, półpętlowa) o różnych wielkościach oczek.

1.4.6. Siatka pleciona ślimakowa - siatka o oczkach kwadratowych, pleciona z płaskich spiral wykonanych z drutu okrągłego.

1.4.7. Stalowa linka usztywniająca - równomiernie skręcone splotki z drutu okrągłego tworzące linę stalową.

1.4.8. Łańcuch techniczny ogniowy - wyrób z prętów lub walcówki stalowej o ogniach krótkich, średnich i długich zgrzewanych elektrycznie.

1.4.9. Szkło zbrojone - szkło mające wewnątrz wtopioną równoległą do powierzchni siatkę drucianą.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Wykorzystane zostaną materiały z odzysku. Jeśli w trakcie robót rozbiórkowych elementy metalowe lub żelbetowe zostaną uszkodzone wówczas kosztem Kierownika Budowy zostaną zastąpione materiałem nowym pozyskanym wg niżej wymienionych reguł.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszy, objętych niniejszą ST, są:

- siatki metalowe,
- słupki metalowe i elementy połączeniowe,
- pręty stalowe,
- beton i jego składniki,
- materiały do malowania i renowacji powłok malarskich.

2.3. Siatki metalowe

2.3.1. Siatka pleciona ślimakowa

Siatka pleciona ślimakowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym przez BN-83/5032-02, podanym w tablicach 1 i 2.

Tablica 1.

**Wymiary oczek siatki, nominalna średnica drutu i masa siatki
plecionej ślimakowej wg BN-83/5032-02**

Wielkość siatki	Nominalny wymiar oczka		Nominalna średnica drutu mm	Orientacyjna masa 1 m ² siatki kg
	wymiar boku oczka, mm	dopuszczalne odchyłki boku oczka, mm		
30	30	± 2,1	2,0	1,9
			2,2	2,4
			2,3	2,6
40	40	± 2,8	2,2	1,8
			2,4	2,1
			2,5	2,2
50	50	± 2,8	2,6	2,4
			2,0	1,2
			2,5	1,8
			2,7	2,2
			2,8	2,3
			2,9	2,5
60	60	± 3,4	3,0	2,7
			3,1	2,8
			3,2	2,9
			2,5	1,4
70	70	± 3,4	2,8	1,7
			3,0	2,1
			3,5	4,9
			4,0	5,0
70	70	± 3,4	3,0	1,8
			3,5	2,4
			4,0	3,0
Odchyłki prostopadłości kształtu boków oczka nie powinny przekraczać ± 10°				

Tablica 2.

Szerokość siatki plecionej ślimakowej dostarczanej przez producenta wg BN-83/5032-02

Wielkość siatki	Szerokość siatki, mm (w wykonanym ogrodzeniu jest to wysokość siatki)				
30	1500	1750			
od 40 do 70	1500	1750	2000	2250	2500

Uwagi do tablicy 2:

1. Szerokość siatki mierzy się łącznie z wystającymi końcami drutów.
2. Dopuszczalne odchyłki szerokości siatki nie powinny przekraczać $\pm 0,6$ długości boku oczka.
3. Po porozumieniu między producentem i odbiorcą dopuszcza się wykonanie siatek o innych szerokościach.

Długość dostarczanej przez producenta siatki zwiniętej w rolkę powinna wynosić od 10 do 25 m. Odchyłki długości nie powinny przekraczać $\pm 0,1$ m dla wielkości 30 oraz $\pm 0,2$ m dla siatek wielkości od 40 do 70.

Powierzchnia siatki powinna być gładka, bez załamań, wybrzuszeń i wgnieceń. Spirala powinna być wykonana z jednego odcinka drutu. Splecenie siatki powinno być przeprowadzone przez połączenie spirali wszystkimi zwojami. Końce spirali z obydwu stron powinny być równo obcięte w odległości co najmniej 30% wymiaru boku oczka.

Siatki w rolkach należy przechowywać w pozycji pionowej w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco.

Drut w siatce powinien być okrągły, cynkowany, ze stali ST1 wg PN-M-80026. Dopuszcza się pokrywanie drutu innymi powłokami, pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera. Wytrzymałość drutu na rozciąganie powinna wynosić co najmniej 588 MPa (dopuszcza się wytrzymałość od 412 do 588 MPa pod warunkiem akceptacji przez Inżyniera).

Najmniejsza średnica drutu w siatce powinna wynosić 2 mm. Odchyłki średnic drutów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

Tablica 3.

Odchyłki średnic drutów w siatce plecionej ślimakowej wg PN-M-80026

Nominalna średnica drutu, mm	Dopuszczalna odchyłka drutu ocynkowanego, mm	
od 2,0 do 3,0	+ 0,08	- 0,03
od 3,1 do 4,0	+ 0,10	- 0,04

Drut powinien być ocynkowany zanurzeniowo (ogniowo) z wyższą dokładnością ocynkowania, określoną zgodnie z PN-M-80026 (tablica 4).

Producent drutu, zgodnie z postanowieniami PN-M-80026, na żądanie Zamawiającego, ma obowiązek wystawić zaświadczenie zawierające m.in. wyniki przeprowadzonych badań, w tym sprawdzenia grubości powłoki cynkowej wg PN-M-80026.

Tablica 4.

Grubość powłoki cynkowej dla drutu ocynkowanego w siatce plecionej ślimakowej wg PN-M-80026

Średnica drutu, mm	Minimalna ilość cynku, g/m ²
od 2,0 do 2,5	70
od 2,51 do 3,6	80
od 3,61 do 4,0	90

2.3.2. Siatki metalowe innych typów

Siatki metalowe innych typów, jak np. siatka zwijana z drutu, siatka o splocie tkackim, siatka jednolita z ciętej blachy stalowej, siatka zgrzewana, siatki skręcane z różnymi kształtami oczek, siatka w ramach stalowych i inne, powinny odpowiadać wymaganiom określonym w punkcie 2.3 niniejszej OST, z wyłączeniem zaleceń dotyczących bezpośrednio cech siatki plecionej ślimakowej.

Wszystkie odstępstwa i zmiany w stosunku do wymagań określonych w punkcie 2.3.1 Wykonawca winien przedstawić do akceptacji Inżyniera.

2.4. Słupki metalowe i elementy połączeniowe

2.4.1. Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków

Słupki metalowe ogrodzeń można wykonywać z ocynkowanych rur okrągłych i wyjątkowo z rur kwadratowych lub prostokątnych, względnie z kształtowników: kątowników, ceowników (w tym: częściowo zamkniętych), teowników i dwuteowników, zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inżyniera/Kierownika Projektu.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków można przyjmować zgodnie z tablicami od 5 do 11.

Tablica 5.

Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219

Średnica zewnętrzna [mm]	Grubość ścianki [mm]	Masa 1 m rury [kg/m]	Dopuszczalne odchyłki [%]	
			średnicy zewnętrznej	grubości ścianki
51,0	od 2,6 do 12,5	od 3,10 do 11,9	± 1,25	± 15
54,0	od 2,6 do 14,2	od 3,30 do 13,9		
57,0	od 2,9 do 14,2	od 3,87 do 15,0		
60,3	od 2,9 do 14,2	od 4,11 do 16,1		
63,5	od 2,9 do 16,0	od 4,33 do 18,7		
70,0	od 2,9 do 16,0	od 5,80 do 21,3		
76,1	od 2,9 do 20,0	od 5,24 do 27,7		
82,5	od 3,2 do 20,0	od 6,26 do 30,8		
88,9	od 3,2 do 34,0	od 6,76 do 34,0		
101,6	od 3,6 do 20,0	od 8,70 do 40,2		

Tablica 6.

Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno wg PN-H-74220

Średnica zewnętrzna [mm]	Grubość ścianki [mm]	Masa 1 m rury [kg/m]	Dopuszczalne odchyłki [%]	
			Średnica zewnętrzna	Grubość ścianki
51,0	od 2,9 do 5,6	od 3,44 do 6,27	± 1,0	± 15
54,0	od 2,9 do 8,0	od 3,65 do 9,04		
57,0	od 2,9 do 10,0	od 3,87 do 11,60		
60,3	od 7,1 do 10,0	od 9,34 do 12,40		
63,5	od 7,1 do 10,0	od 9,90 do 13,20		

Tablica 7.

Kątowniki równoramienne wg PN-H-93401

Wymiary ramion [mm]	Grubość ramienia [mm]	Masa 1 m kątownika [kg/m]	Dopuszczalne odchyłki [mm]	
			długości ramienia	grubości ramion
40 x 40	od 4 do 5	od 2,42 do 2,97	± 1	± 0,4
45 x 45	od 4 do 5	od 2,74 do 3,38		
50 x 50	od 4 do 6	od 3,06 do 4,47		
60 x 60	od 5 do 8	od 4,57 do 7,09	± 1,5	± 0,5
65 x 65	od 6 do 9	od 5,91 do 8,62		
75 x 75	od 5 do 9	od 5,76 do 10,00		
80 x 80	od 6 do 10	od 7,34 do 11,90		
90 x 90	od 6 do 11	od 8,30 do 14,70	± 2	± 0,6
100 x 100	od 8 do 12	od 12,20 do 17,80		

Tablica 8.

Kątowniki nierównoramienne wg PN-81/H-93402

Wymiary ramion [mm]	Grubość ramienia [mm]	Masa 1 m kątownika [kg/m]	Dopuszczalne odchyłki [mm]	
			długości ramienia	grubości ramion
45x30	od 4 do 5	od 2,24 do 2,76	± 1	+ 0,3; - 0,5
60x40	od 5 do 6	od 3,76 do 4,46	± 1,5; ± 1,0	
65x50	od 5 do 8	od 4,35 do 6,75	± 1,5	
70x50	7	6,24		
75x50	od 5 do 8	od 4,75 do 7,39		
80x40	6	5,41	± 1,5; ± 1,0	+ 0,4; - 0,7
80x60	od 6 do 8	od 6,37 do 8,34		
80x65	10	10,7		
90x60	8	8,96		
100x50	8	8,99		
100x65	od 7 do 10	od 8,77 do 12,3		

Tablica 9.

Ceowniki walcowane wg PN-H-93403

Oznaczenie	Wymiary [mm]			Masa 1 m ceownika [kg/m]	Dopuszczalne odchyłki [mm]		
	wyso-kość średnika	szerokość stopki	grubość średnika		średnika	stopki	grubości
[40	40	20	5	4,75	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	+0,3; -0,5
[45	45	38	5	5,03			
[50	50	38	5	5,59			+ 0,4 - 0,75
[65	65	42	5,5	7,09			
[80	80	45	6	8,64			
[100	100	50	6	10,60	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	+0,4; -1,0
[120	120	55	7	13,40			
[140	140	60	7	16,00			

Tablica 10.

Teowniki walcowane wg PN-H-93406

Oznaczenie	Wymiary [mm]			Masa 1 m teownika [kg/m]	Dopuszczalne odchyłki [mm]		
	wyso-kość średnika	szerokość stopki	grubość średnika		średnika	stopki	grubości
T 40x40	40	40	5	2,96	± 1	± 1	$\pm 0,5$
T 50x50	50	50	6	4,44	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 0,75$
T 60x60	60	60	7	6,23			
T 80x80	80	80	9	10,70			
T100x 100	100	100	11	16,40			

Tablica 11.

Dwuteowniki walcowane wg PN-H-93407

Ozna- czenie	Wymiary [mm]			Masa 1 m dwuteownika [kg/m]	Dopuszczalne odchyłki [mm]		
	wyso- kość średnika	szero- kość stopki	grubość średnika		środ- nika	stopki	grubo- ści
I 80	80	42	3,9	5,94			
I 100	100	50	4,5	8,34			
I 120	120	58	5,1	11,10	± 2	± 1,5	± 0,5
I 140	140	66	5,75	14,30			

2.4.2. Wymagania dla rur

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniami z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadładkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-H-82200.

2.4.3. Wymagania dla kształtowników

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie 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 rzadzisz, 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 tablica 12 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy zgłaszającym zamówienie i wytwórcą.

Tablica 12.

Podstawowe własności kształtowników wg PN-H-84020

Stal	Granica plastyczności [MPa] minimum dla wyrobów o grubości lub średnicy [mm]						Wytrzymałość na rozciąganie [MPa] dla wyrobów o grubo- ści lub średnicy [mm]	
	do 40	od 40 do 63	od 63 do 80	od 80 do 100	od 100 do 150	od 150 do 200	do 100	od 100 do 200
St3W	225	215	205	205	195	185	od 360 do 490	od 340 do 490
St4W	265	255	245	235	225	215	od 420 do 550	od 400 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.

2.4.4. Wymagania dla elementów połączeniowych do mocowania elementów barier

Wszystkie drobne ocynkowane metalowe elementy połączeniowe przewidziane do mocowania między sobą barier i płotków 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, PN-M-82054-03 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.

2.4.5. Wymagania dla drutu spawalniczego

Jeśli dokumentacja projektowa, ST lub Inżynier/Kierownik Projektu przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów ogrodzenia, to drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420, odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

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, zgorzeliny, 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 kręgach, na szpulach lub w pakietach. Kręgi drutów powinny składać się z jednego odcinka drutu, a zwoje nie powinny być splątane. 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.

2.4.6. 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. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 13.

Tablica 13.

**Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej
narażonej na działanie korozji atmosferycznej wg BN-89/1076-02**

Agresywność korozyjna atmosfery wg PN-H-04651	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.

2.6. Pręty stalowe

Pręty stalowe można używać do wykonywania wygradzeń z ram z kątowników zgodnie z dokumentacją, ST lub wskazaniemi Inżyniera/Kierownika Projektu.

Wymiary przekroju poprzecznego i dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla walcówki i prętów stalowych walcowanych na gorąco, powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93200-02.

Tablica 14.

**Wymiary przekroju poprzecznego i dopuszczalne odchyłki wymiarowe
(wyciąg z normy PN-H-93200-02)**

Średnica [mm]		Dopuszczalna odchyłka średnicy w [mm] dla dokładności		
walcówka	pręty	zwykłej	podwyższonej	wysokiej
8	8	± 0,4	± 0,3	± 0,2
9	9			
10	10			
11	11			
12	12			
13	13			
14	14			
15	15			

2.7. 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 odchyłeń w betonowanej konstrukcji.

Klasa betonu - jeśli w dokumentacji projektowej lub ST nie określono inaczej, powinna być C12/15 lub C16/20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1: 2003. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczaków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują to dokumentacja projektowa, ST lub wskazania Inżyniera/Kierownika Projektu, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-EN 206-1: 2003. Domieszki powinny odpowiadać PN-B-23010.

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa lub ST. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264.

2.8. Materiały do malowania powłok malarskich

Do malowania urządzeń ze stali, żeliwa lub metali nieżelaznych należy używać materiały zgodne z PN-B-10285 (tablica 15) lub stosownie do ustaleń ST, bądź wskazań Inżyniera/Kierownika Projektu.

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierowanych o nieznanym pochodzeniu, niemających uzgodnionych wymagań oraz niesprawdzonych 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.

Tablica 15.

Sposoby malowania zewnątrz budynków (wyciąg z tab. 2 PN-B-10285)

L.p.	Rodzaj podłoża	Rodzaj podkładu	Rodzaj powłoki malarskiej	Zastosowanie
4	Stal	farba olejna miniowa 60% lub ftalowa miniowa 60%	a) dwuwarstwowa z farby albo b) jak w a) i jednowarstwowa z lakieru olejnego schnącego na powietrzu, rodzaju III	elementy ślusarsko-kowalskie pełne i ażurowe (poręcze, kraty, ogrodzenie, bramy itp.)
5	Żeliwo i metale nieżelazne	bez podkładu	dwuwarstwowa z farby	budowa latarni ulicznych, słupki ogrodzeniowe itp. oraz elementy z metali nieżelaznych

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Kierownik Budowy 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 wiertnic do wykonania dołów pod słupki w gruncie zwięzłym (lecz nie w terenach uzbrojonych w centrach miast),
- 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 ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Siatkę metalową należy przewozić w zasadzie krytymi środkami transportu, zabezpieczającymi ją przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi. Przewożenie siatki odkrytymi środkami transportu jest dozwolone za zgodą Inżyniera.

Rury stalowe na słupki, przeciągi, pochwyty przewozić można dowolnymi środkami transportu. W przypadku załadowania na środek transportu więcej niż jednej partii rur należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Kształtowniki można przewozić dowolnym środkiem transportu luzem lub w wiązkach. W przypadku ładowania na środek transportu więcej niż jednej partii wyrobów należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem. Przy transporcie przedmiotów metalizowanych zalecana jest ostrożność ze względu na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne, występujące przy uderzeniach.

Śruby, 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.

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie ich na środkach transportowych winno być symetryczne, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08, zaś mieszankę betonową wg PN-B-06251.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

W zależności od wielkości robót Kierownik Budowy przedstawi do akceptacji Inżyniera/Kierownika Projektu 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, ST lub zaleceń Inżyniera/Kierownika Projektu.

Do podstawowych czynności objętych niniejszą ST przy wykonywaniu ww. robót należą:

- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ustawienie słupków,
- zamontowanie elementów w ramach z kształtowników.

5.3. Wykonanie dołów pod słupki

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie podaje inaczej, to 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

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie podaje inaczej, to 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/Kierownika Projektu, słupki betonowe mogą być obłożone kamieniami lub gruzem i przysypane ziemią.

Słupkę należy wstawić w gotowy wykop i napęlić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.8. Do czasu stwardnienia betonu słupkę należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono słupkę, można wykorzystywać do dalszych prac (np. napinania siatki) 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. Słupki z rur powinny mieć zaspawany górny otwór rury.

Słupki końcowe, narożne oraz stojące na załamaniach wygradzenia o kącie większym od 15° należy zabezpieczyć przed wychylaniem się ukośnymi słupkami wspierającymi, ustawiając je wzdłuż biegu ogrodzenia pod kątem około 30 do 45°.

Słupki do siatki ogrodzeniowej powinny być przystosowane do umocowania na nich linek usztywniających przez posiadanie odpowiednich uszek lub otworów do zaczepów i haków metalowych. Słupki końcowe lub narożne powinny być dodatkowo przystosowane do umocowania do nich siatki (np. przez przymocowanie do nich pręta stalowego).

5.6. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST ustali bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt, to Kierownik Budowy przedstawi do akceptacji Inżyniera/Kierownika Projektu:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu (i jego charakterystykę techniczną), dotyczący np. młotów (bab) ręcznych podnoszonych bezpośrednio (lub przy użyciu urządzeń pomocniczych) przez robotników, młotów mechanicznych z wciągarką ręczną lub napędem spalinyowym, wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe

przy zachowaniu wymagań ustawienia słupków podanych w p. 5.5 z anulowaniem postanowień dotyczących wykonania dołów i fundamentów podanych w punktach 5.3 i 5.4.

5.7. Rozpięcie siatki

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to należy rozwiesić trzy linki (druty) usztywniające: u góry, na dole i w środku siatki przymocowując je do słupków. Do słupków końcowych i narożnych linki muszą być starannie przymocowane (np. przewleczone przez uszka, zagięte do tyłu na około 10 cm i okręcone na bieżącym drucie). Linki powinny być umo-

cowane tak, aby nie mogły przesuwają się i wywierać nacisku na słupki narożne, a w przypadku zerwania się zwalniały siatkę tylko między słupkami. Linki napina się wyciągarkami, względnie złączami rzymskimi wmontowanymi co 3 do 8 m lub innym sposobem zaakceptowanym przez Inżyniera. Nie należy zbyt silnie napinać linek, aby nie oddziaływały one ujemnie na słupki narożne.

Siatkę metalową przymocowuje się do słupków końcowych i narożnych za pomocą prętów płaskich lub zaokrąglonych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Siatkę napina się w sposób podobny do napinania linek i przymocowuje się (np. kawałkami ocynkowanego drutu co 50 do 70 cm) do linek. Górną krawędź siatki metalowej należy łączyć z linką zaginając na niej poszczególne druty siatki. Siatka powinna być napięta sztywno, jednak tak, aby nie zniekształcić jej oczek.

5.8. Wykonanie siatki w ramach

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to siatka powinna być umieszczona w ramach z kątownika (np. o wymiarach 45 x 45 x 5 mm lub 50 x 50 x 6 mm) lub innego kształtownika zaakceptowanego przez Inżyniera.

Zaleca się wykonanie jednakowych odległości między słupkami, w celu zachowania możliwie jednego wymiaru ramy. Krótsze ramy można wykonać przy narożnikach. Górne krawędzie ram powinny być zawsze poziome.

Prześwity między ramą a słupkiem nie powinny być większe niż 8 do 10 cm.

Ramy z siatką umieszcza się między słupkami i przymocowuje do słupków w sposób zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera. W celu uniknięcia wydłużenia lub kurczenia się ram pod wpływem temperatury zaleca się mocować ramy do słupków za pomocą śrub i płaskowników z otworami podłużnymi.

5.9. Wykonanie spawanych złącz elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Złącza spawane elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

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 12. Inżynier/Kierownik Projektu może dopuścić wady większe niż podane w tablicy 16 jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

Tablica 16.

Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych wg PN-M-69775

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady [mm]
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica	1,5
Porowatość	3,0
Krater	1,5
Wklęśnięcie lica	1,5
Uszkodzenie mechaniczne	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica	3,0

5.10. Malowanie metalowych urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września, wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze powietrza od 15 do 20°C; nie należy malować pędzlem lub wálkiem 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, odpala-

- nia, 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 nie przekroczonym okresem gwarancji, jako:
 - a) farby do gruntowania przeciwrdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),
 - b) farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.)

oraz

- c) 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 nie rozmieszanych 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.

Rodzaj farby oraz liczbę jej warstw zastosowanych przy malowaniu określają ST lub Inżynier/Kierownik Projektu na wniosek Kierownika Budowy.

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 Kierownik Budowy przedstawi do akceptacji Inżyniera/Kierownika Projektu badania na zawartość szkodliwych składników (np.: trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

Kierownik Budowy 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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Kierownik Budowy 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:

- siatki ogrodzeniowe,
- liny stalowe,
- rury i kształtowniki,
- łańcuchy stalowe ogniowe,
- drut spawalniczy,
- pręty zbrojeniowe,
- szkło płaskie zbrojone,
- elementy betonowe i żelbetowe.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Kierownik Budowy należą materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany

charakter robót fundamentowych, na wniosek Kierownika Budowy, Inżynier/Kierownik Projektu 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 17.

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.

Tablica 17.

Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

L.p.	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 nie-uzbrojonym 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 liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

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 odchyłek wymiarów, zgodnie z punktami od 2.3 do 2.10,
- 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 wykonania siatki zabezpieczającej 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,
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórным spawaniem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych (siatek, barier, płotków, barier łańcuchowych) jest m (metr). Obmiar polega na określeniu rzeczywistej długości urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych.

Jednostką obmiarową przy zaporach z kwietników betonowych jest szt. (sztuka).

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/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 ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostek obmiarowych

Cena 1 m wykonania ogrodzeń ochronnych sztywnych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji barier, płotków, poręczy, lub innych ogrodzeń sztywnych oraz materiałów pomocniczych,
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,
- zainstalowanie urządzeń bezpieczeństwa w sposób zapewniający stabilność,
- doprowadzenie terenu wokół wykonanych urządzeń do stanu przewidzianego w dokumentacji projektowej lub według zaleceń Inżyniera/Kierownika Projektu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

Cena 1 m barier ochronnych łańcuchowych obejmuje:

- prace pomiarowe przy wytyczeniu linii barier oraz rozstawu słupków,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów barier łańcuchowych,
- wykopanie dołków pod słupki,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji barier, płotków, poręczy, oraz innych ogrodzeń sztywnych, oraz materiałów pomocniczych,
- zainstalowanie słupków w fundamencie betonowym i założenie łańcuchów,
- doprowadzenie terenu wzdłuż wykonanych barier do stanu pierwotnego (np. ponowne ułożenie rozebranego chodnika) przewidzianego w dokumentacji projektowej albo według zaleceń Inżyniera/Kierownika Projektu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

Cena elementów zapór ochronnych z kwietników betonowych (żelbetowych) obejmuje:

- wyznaczenie linii ustawienia kwietników zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera/Kierownika Projektu,
- dostarczenie kwietników na miejsce ustawienia,
- ustawienie kwietników za pomocą dźwigu zgodnie z uprzednio wyznaczoną lokalizacją.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- | | | |
|----|--|--|
| 1. | PN-B-03264 | Konstrukcje żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 2. | PN-H-04651 | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk |
| 3. | PN-EN 206-1: 2003/Ap1:2004; Az1:2005, Az2:2006 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 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 |
| 7. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 8. | PN-B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia |
| 9. | PN-EN | Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, |

	1008:2004	badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
10.	PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
11.	PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
12.	PN-H-82200	Cynk
13.	PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
14.	PN-H-84019	Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
15.	PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
16.	PN-H-84023-07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury
17.	PN-H-84030-02	Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
18.	PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
19.	PN-H-93200-02	Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty ogólnego zastosowania. Wymiary
20.	PN-H-93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
21.	PN-H-93402	Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
22.	PN-H-93403	Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
23.	PN-H-93406	Stal. Teowniki walcowane na gorąco
24.	PN-H-93407	Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
25.	PN-H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
26.	PN-H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
27.	PN-H-97053	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
28.	PN-M-06515	Dźwignice. Ogólne zasady projektowania ustrojów nośnych
29.	PN-M-69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
30.	PN-M-69420	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
31.	PN-M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
32.	PN-M-80026	Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia
33.	PN-M-82054	Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Ogólne wymagania i badania
34.	PN-M-82054-03	Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów
35.	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
36.	BN-73/0658-01	Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary
37.	BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania
38.	BN-83/5032-02	Siatki metalowe. Siatki plecione ślimakowe
39.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.

10.2. Inne dokumenty

40. Poręcze mostowe - Ministerstwo Komunikacji, Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów Transprojekt - Warszawa, 1976.
41. Katalog budownictwa, Karta KB 8-3.3 (5), listopad 1965.
42. Leszek Mikołajków, „Urządzenia bezpieczeństwa ruchu na obiektach mostowych”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
43. 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).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.08.01.01b

USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych i wykonaniem ław w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia krawężników betonowych typu ulicznego oraz krawężników peronowych typu „P” i krawężników żelbetowych typu „T” na ławach betonowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężnik betonowy (żelbetowy) – prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany: a) w celu ograniczania lub wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej, b) jako kanały odpływowe, oddzielnice lub w połączeniu z innymi krawężnikami, c) jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

1.4.2. Wymiar nominalny – wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchylek.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

2.2.2. Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na ławach można stosować następujące materiały:

- krawężniki betonowe typu ulicznego,
- krawężniki peronowe typu „P”,
- krawężniki żelbetowe typu „T”,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i do zapraw,
- wodę,
- materiały do wykonania ławy.

2.2.3. Krawężniki

2.2.3.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- krawężnik może być produkowany:
 - a) z jednego rodzaju betonu,
 - b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),
- skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
- krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika); zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,
- powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
- płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie (przykłady w zał. 1),
- krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe (przykłady w zał. 2),
- rozróżnia się dwa typy krawężników (przykłady w zał. 3):
 - a) uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),
 - b) drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza).

2.2.3.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1.

**Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340
do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu**

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania
1	Kształt i wymiary		
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$, ≥ 4 mm i ≤ 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, ≥ 3 mm, ≤ 5 mm, - dla innych części: $\pm 5\%$, ≥ 3 mm, ≤ 10 mm
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	 $\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 4,0$ mm
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne		
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m ²
2.2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera/Kierownika Projektu)	F	Klasa Charakterystyczna Każdy pojedynczy wytr. wytrzymałość, MPa wynik, MPa 1 3,5 > 2,8 2 5,0 > 4,0 3 6,0 > 4,8
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji

2.4	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera/Kierownika Projektu)	G i H	Klasa odpor- ności	Odporność przy pomiarze na tarczy	
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme go, wg zał. H normy – badanie alternatywne	
			1 3 4	Nie określa się ≤ 23 mm ≤ 20 mm	Nie określa się ≤ 20000 mm ³ /5000 mm ² ≤ 18000 mm ³ /5000 mm ²
2.5	Odporność na poślizg/ poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadekla-rować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w nor-malnych warunkach użytkowania krawężnika jest zada-wająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensyw-nemu polerowaniu.		
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne		
3.2	Tekstura	J	a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne		
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne		

W przypadku zastosowań krawężników betonowych na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. przy nawierzchniach wewnętrznych, nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec krawężników należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1340.

2.2.3.3. Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

2.2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw

Jeśli dokumentacja projektowa lub nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę piaskową

- piasek naturalny wg PN-B-11113, odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3,
- piasek łamany (0,075÷2) mm, mieszaną drobną granulowaną (0,075÷4) mm albo miał (0÷4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-B-11112,

b) na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw

- mieszaną cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113, cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.2.5. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować, dla:

- a) ławy betonowej – beton klasy C10/12 wg PN-EN 206-1, a tymczasowo B12 wg PN-88/B-06250,
- b) ławy żwirowej – żwir odpowiadający wymaganiom PN-B-11111,
- c) ławy tłuczniowej – tłuczeń odpowiadający wymaganiom PN-B-11112.

2.2.6. Masa zalewowa w szczelinach ławy betonowej i spoinach krawężników

Masa zalewowa, do wypełniania szczelin dylatacyjnych, powinna odpowiadać wymaganiom ST D.05.03.04a.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i . W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie ławy,
3. ustawienie krawężników,
4. wypełnienie spoin,
5. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, lub wskazań Inżyniera/Kierownika Projektu:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Wykonanie ławy

5.4.1. Koryto pod ławę

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.4.2. Ława betonowa

Ławę betonową zwykłą w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Przykłady ław betonowych zwykłych i ław z oporem podaje załącznik 4.

5.5. Ustawienie krawężników betonowych

5.5.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni lub powierzchni tocznej szyny) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić, dla jezdni, od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobienie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16,

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

5.5.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

5.5.3. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkcie 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.4.1.

6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy,

b) wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
- dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,

c) równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

d) zagęszczenie ław z kruszyw.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.

Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy,

e) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ustawienia 1 m krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy z ewentualnym wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin według wymagań dokumentacji projektowej, i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|---|---|
| 1. PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 2. PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 3. PN-EN 1340:2004 i PN-EN 1340:2004/AC | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań |
| 4. PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| 5. PN-63/B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe |
| 6. PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 7. PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych |
| 8. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 9. PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 10. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |

10.2. Inne dokumenty

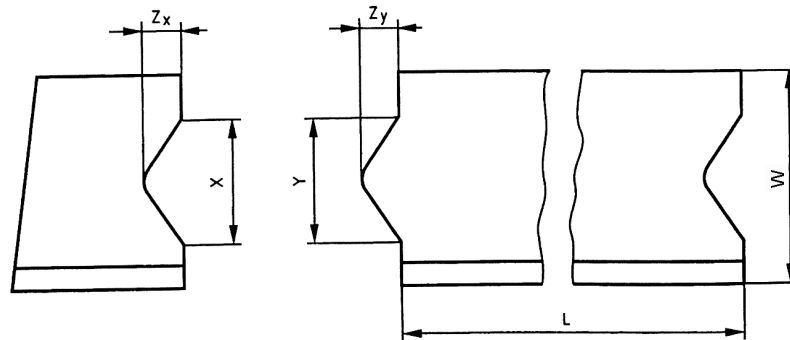
11. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1

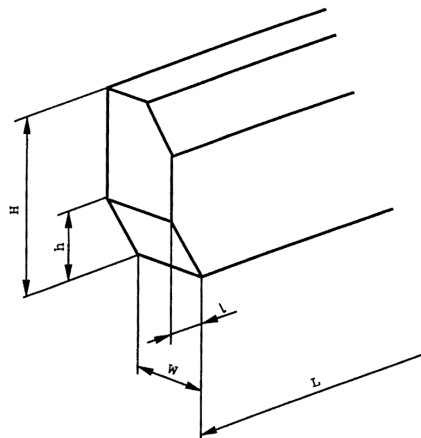
GEOMETRIA KRAWĘŻNIKÓW

1.1. Przykład kształtu krawężnika przeznaczonego do ryglowania



Oznaczenia: $Y \leq X - 3 \text{ mm}$ i $Z_Y \leq Z_X - 3 \text{ mm}$, X minimum: $\geq 1/5 b$ i $\geq 20 \text{ mm}$,
 X maximum: $\leq 1/3 b$ i $\leq 70 \text{ mm}$, Z_Y maximum: $Y/2$, Tolerancja dla X i Z_X -1, +2 mm,
 Tolerancja dla Y i Z_Y -2, +1 mm, L – Długość elementu krawężnika, W – Szerokość elementu krawężnika

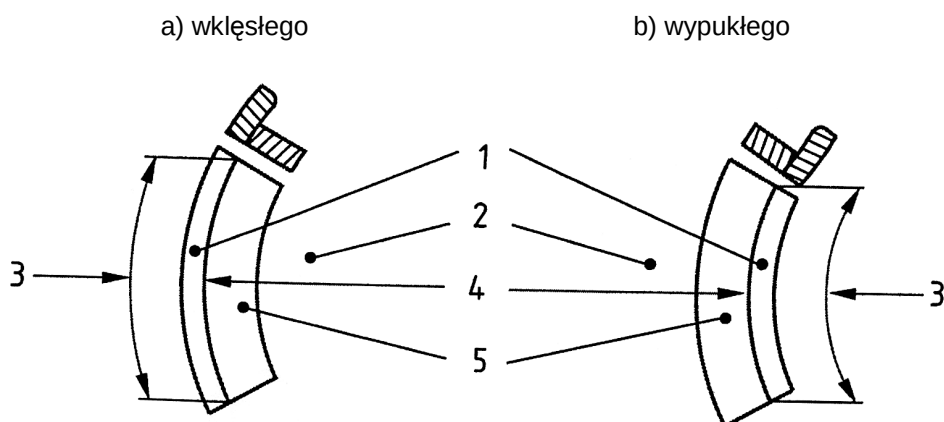
1.2. Przykład wgłębienia lub wcięcia powierzchni czołowej w dolnej części krawężnika



Oznaczenia: H – Wysokość elementu krawężnika, h – wysokość wgłębienia lub wcięcia, W – szerokość elementu krawężnika, L – długość elementu krawężnika, l – długość wgłębienia lub wcięcia

ZAŁĄCZNIK 2

PRZYKŁADY KRAWĘŻNIKÓW ŁUKOWYCH

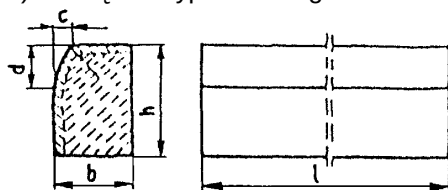


Oznaczenia: 1 – Krawężnik, 2 – Jezdnia, 3 – Długość, 4 – Promień, 5 – Kanał odpływowy

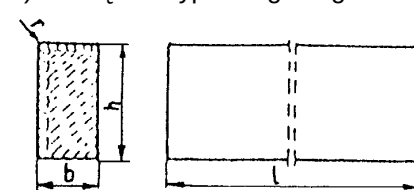
ZAŁĄCZNIK 3

PRZYKŁADY KRAWĘŻNIKÓW TYPU ULICZNEGO I DROGOWEGO
(wg BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe)

a) Krawężnik typu ulicznego



b) Krawężnik typu drogowego



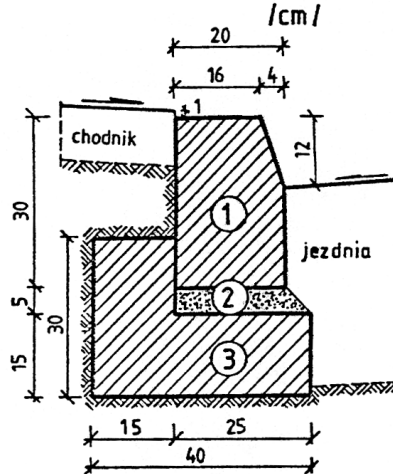
Przykładowe wymiary krawężników

Typ krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
	l	b	h	c	d	r
Uliczny	100	20 15	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0
Drogowy	100	15 12 10	20 25 25	-	-	1,0

ZAŁĄCZNIK 4

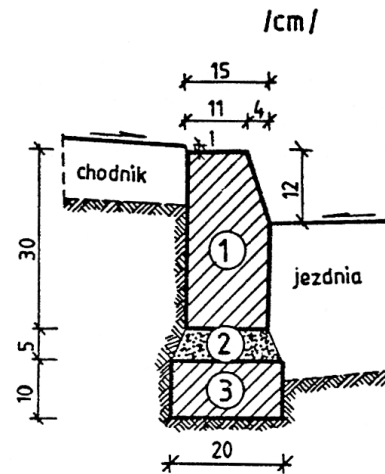
PRZYKŁADY USTAWIENIA KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH NA ŁAWACH

a) Krawężnik typu ulicznego 20 x 30 cm na ławie betonowej z oporem



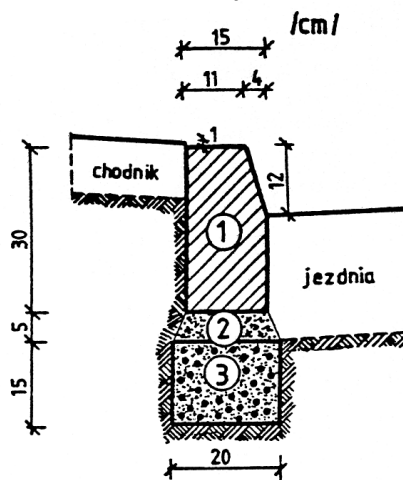
1. krawężnik, typ ciężki 20x30x100 cm
2. podsypka cem.-piaskowa 1:4
3. ława z betonu B10

b) Krawężnik typu ulicznego 15 x 30 cm na ławie betonowej zwykłej



1. krawężnik, typ uliczny 15x30x100 cm
2. podsypka cem.-piaskowa 1:4
3. ława z betonu B10

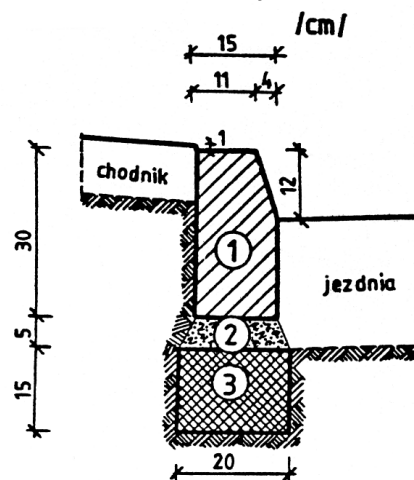
c) Krawężnik typu ulicznego 15 x 30 cm na ławie żwirowej



1. krawężnik, typ uliczny 15x30x100 cm
2. podsypka piaskowa lub cem.-piaskowa 1:4
3. ława żwirowa

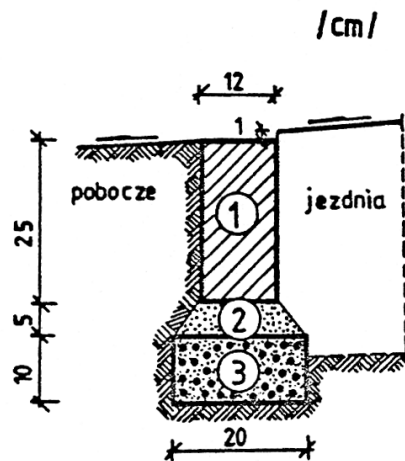
e) Krawężnik typu drogowego 12 x 25 cm na ławie żwirowej lub tłuczniowej

d) Krawężnik typu ulicznego 15 x 30 cm na ławie tłuczniowej

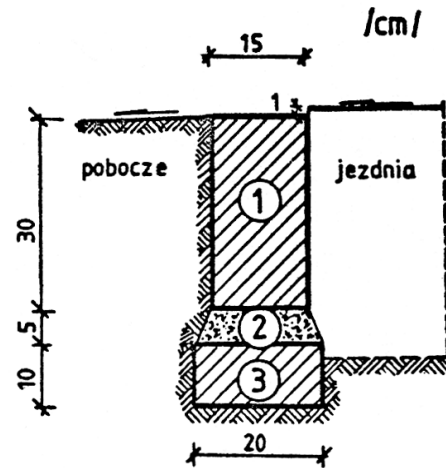


1. krawężnik, typ uliczny 15x30x100 cm
2. podsypka piaskowa lub cem.-piaskowa 1:4
3. ława tłuczniowa

f) Krawężnik typu drogowego 15 x 30 cm na ławie betonowej

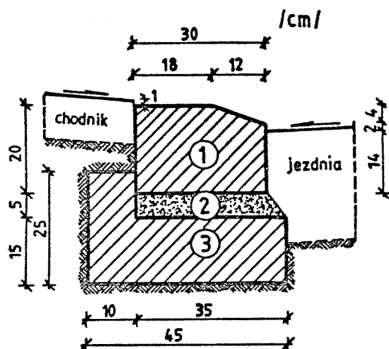


1. krawężnik, typ drogowy 12x25x100 cm
2. podsyпка z piasku
3. ława żwirowa lub tłuczniowa



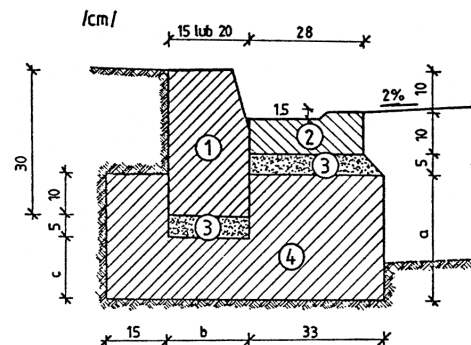
1. krawężnik, typ drogowy 15x30x100 cm
2. podsyпка cem.-piaskowa 1:4
3. ława z betonu B10

- g) Krawężnik typu ulicznego 20 x 30 cm ułożony na płask (np. przy wjeździe na chodnik, do bramy)



1. krawężnik 20x30x100 cm
2. podsyпка cem.-piaskowa 1:4
3. ława z betonu B10

- h) Krawężnik typu ulicznego, ze ściekiem betonowym, na ławie betonowej



WYMIARY UZUPEŁNIAJĄCE (alternatywne)

krawężnik	a	b	c
betonowy 20 x 30	25	20	15
15 x 30	20	15	10

1. krawężnik, typ uliczny 15(20)x30x100 cm
2. ściek betonowy
3. podsyпка cem.-piaskowa 1:4
4. ława z betonu B10

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.08.02.02

**CHODNIKI
Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni peronów chodników z betonowej kostki brukowej w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni chodnika (przejścia przez torowisko tramwajowe) z wibroprasowanej betonowej kostki brukowej.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w specyfikacji technicznej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni wykonaną metodą wibroprasowania z betonu niebrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.

1.4.2. Krawężnik - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

1.4.4. Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.5. Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Do budowy nawierzchni chodnika należy użyć kostki brukowej betonowej koloru i kształtu zgodnego z dokumentacją projektową.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Betonowa kostka brukowa

2.2.1. Klasyfikacja betonowych kostek brukowych

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

1. odmiana - kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
2. gatunek, 1
3. klasa „60”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 60 MPa,
4. barwa:
 - a) kostka szara, z betonu niebarwionego,
 - b) kostka kolorowa, z betonu barwionego – żółta, czerwona

5. wzór (kształt) kostki:

- a) zgodny z kształtami określonymi w dokumentacji projektowej,
- b) wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta

Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

2.2.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Betonowa kostka brukowa powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę (Instytut Badawczy Dróg i Mostów).

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, powinna mieć charakterystyki określone przez odpowiednie procedury badawcze IBDiM, zgodne z poniższymi wskazaniem:

- 1) kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyłkami od wymiarów:
 - długość i szerokość $\pm 3,0$ mm,
 - grubość $\pm 5,0$ mm,
- 2) wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż:
 - 60 MPa, dla klasy „60”,
- 3) mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze Na-Cl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:
 - próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
 - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek nie zamrażanych,
 - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%,
- 4) nasiąkliwość, nie powinna przekraczać 5%,
- 5) ścieralność, sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać wartości:
 - 3,5 mm, dla klasy „50”,
- 6) szorstkość, określona wskaźnikiem szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem angielskim, powinna wynosić nie mniej niż 50 jednostek SRT,
- 7) wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednolite. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego i uszkodzenia powierzchni nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1.

(Uwaga: Naloty wapienne - wykwyty w postaci białych plam - powstają w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie podczas jego wiązania i twardnienia; naloty te powoli znikają w okresie do 2 lat).

2.2.3. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

- a) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię
 - mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-EN 13043:2004/AC:2004, cementu spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002/A1:2005, i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004,
- b) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
 - zaprawę cementowo-piaskową 1:4,
- c) do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
 - do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych,

- do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8.

Składowanie kruszywa, nieprzeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

Tablica 1

Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego betonowej kostki brukowej

Lp.	Właściwości	Wymagania gatunek 1
1	Stan powierzchni licowej: – tekstura – rysy i spękania – kolor według katalogu producenta – przebarwienia – plamy, zabrudzenia niezmywalne wodą – naloty wapienne	Jednorodna w danej partii Niedopuszczalne Jednolity dla danej partii Dopuszczalne niekontrastowe przebarwienia na pojedynczej kostce Niedopuszczalne Dopuszczalne
2	Uszkodzenia powierzchni bocznych: – dopuszczalna liczba w 1 kostce – dopuszczalna wielkość (długość i szerokość)	2 30 mm x 10 mm
3	Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży przylicowych	Niedopuszczalne
4	Uszkodzenia krawędzi pionowych – dopuszczalna liczba w 1 kostce – dopuszczalna wielkość (długość i głębokość)	2 20 mm x 6 mm

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płyto-we) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom właściwych ST, wymienionych w punkcie 5.4 lub innym dokumentom (normom PB i BN, wytycznym IBDiM) zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie, co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu) tak, aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Podłoże i koryto

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z dokumentacją projektową.

Koryto pod podbudowę powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3. Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Konstrukcja nawierzchni obejmuje ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na podsypce cementowo – piaskowej 1:4.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy i wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, obejmują:

1. wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników i obrzeży),
2. wykonanie podbudowy z podsypki cementowo – piaskowej,
3. ułożenie nawierzchni z kostek betonowych,
4. przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
5. wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
6. pielęgnowanie nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

5.4. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Ustawianie obrzeży powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w ST D. 08.03.01 „Obrzeża betonowe”. Obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji obrzeży.

5.6. Podsypka pod nawierzchnię

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Zgodnie z dokumentacją projektową grubość podsypki cementowo-piaskowej 1:4 powinna wynosić po zagęszczeniu 10 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być

zgodne z punktem 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę cementowo-piaskową stosuje się bezpośrednio na odpowiednio przygotowany grunt rodzimy. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonym gruncie rodzimym, przy zachowaniu:

- współczynnika wodno-cementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R_7 = 10$ MPa, $R_{28} = 14$ MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.7. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

5.7.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek wg punktu 2.2.1 oraz deseń ich układania powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Kierownik Budowy przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inżynierowi/Kierownikowi Projektu. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier/Kierownik Projektu może polecić Kierownikowi Budowy ułożenie po 1 m^2 wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

5.7.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż $+5^\circ\text{C}$. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni, jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do $+5^\circ\text{C}$, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np.: matami ze słomy, papą itp.).

5.7.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie tak, aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają luki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np.: studzienek, włączów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszyst-

kie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

5.7.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego lub z gumy. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

5.7.5. Spoiny i szczeliny dylatacyjne

5.7.5.1. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się, aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45° , a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni. W przypadku nawierzchni na peronie nie zachodzi konieczność stosowania powyższej zasady.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić:

- a) piaskiem, jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej,
- b) zaprawą cementowo-piaskową, jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Materiały wypełniające spoiny muszą spełniać wymagania zawarte w punkcie 2.3.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieszczeniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieszczeniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarnie, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cementzie itp.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

5.7.5.2. Szczeliny dylatacyjne

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach zgodnych z dokumentacją projektową względnie nie większych, niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejęcie przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w punkcie 2.3 c).

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.).

5.8. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Kierownik Budowy powinien uzyskać:

- a) w zakresie betonowej kostki brukowej
 - aprobatę techniczną,
 - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inżyniera/Kierownika Projektu,
 - wyniki sprawdzenia przez Kierownika Budowy cech zewnętrznych kostek wg punktu 2.2.2.7,
- b) w zakresie innych materiałów
 - sprawdzenie przez Kierownika Budowy cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych (krawężników, obrzeży),
 - ew. badania właściwości piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera/Kierownika Projektu.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Kierownik Budowy przedstawia Inżynierowi/Kierownikowi Projektu do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

Tablica 2

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	Wg ST D-04.01.01	
2	Sprawdzenie ew. podbudowy	Wg ST, norm, wytycznych, wymienionych w punkcie 5.4	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wg ST D-08.01.01 oraz D-08.03.01	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Wg punktu 5.6; odchyłki od projektowanej grubości ± 1 cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (po-	Co 25 m w osi i przy krawę-	Odchylenia: +1 cm; -2

mierzone instrumentem pomiarowym)	dziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	cm
d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 [9] łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarem prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do ± 5 cm
h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg punktu 5.7.5
i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera/Kierownika Projektu/Kierownika Projektu

6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Tablica 3

Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg punktu 5.5 i 5.7.5

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Kierownika Projektu, 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 i wykonanie koryta,
- wykonanie ław (podsypek) pod krawężniki i obrzeża,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię,
- ewentualnie wypełnienie dolnej części szczelin dylatacyjnych.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin i ew. szczelin dylatacyjnych w nawierzchni,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej ST,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z betonowej kostki brukowej nie obejmuje robót towarzyszących (jak: obramowanie itp.), które powinny być ujęte w innych pozycjach kosztorysowych, a których zakres jest określony przez ST wymienione w punktach 5.4 i 5.5.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|----|---------------------------|---|
| 1. | PN-EN 13043:2004/ AC:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 2. | PN-EN 197-1:2002 | Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| 3. | PN-EN 933-8:2001 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie wskaźnika piaskowego |
| 4. | PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 5. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 6. | PN-EN 13036-7:2004 | Drogi samochodowe i lotniskowe -- Metody badań -- Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni: badanie liniałem mierniczym |
| 7. | PN-EN 1338:2005 | Betonowa kostka brukowa -- Wymagania i metody badań |

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.08.03.01.

OBRZEŻA BETONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawianiu obrzeży betonowych jako obramowania torowiska.

1.3.1. Zakres robót zawartych w projekcie technicznym:

- Ustawienie obrzeży betonowych 10x25x100 cm na ławie betonowej.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w specyfikacji technicznej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Obrzeża betonowe - betonowe elementy prefabrykowane oddzielające torowisko od pasa zieleni.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiałami stosowanymi przy ustawianiu obrzeży betonowych na ławie betonowej są:

2.2.1. Obrzeża betonowe 10x25x 100 cm odpowiadające BN-80/6775-03/04.

2.2.2. Zaprawa cementowo- piaskowa do wypełnienia spoin między obrzeżami z mieszanki cementu i piasku w stosunku 1:4 z:

- piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-EN 13043:2004/AC:2004,
- cementu spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002/A1:2005,
- wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta pod ławę betonową oraz zasypki osadzonego obrzeża będą wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

3.3. Roboty związane z wykonaniem ławy betonowej z oporem, wykonane będą ręcznie z gotowego betonu towarowego przy zastosowaniu wibratorów płytowych i ubijaków ręcznych.

3.4. Sprzęt do ustawiania oporników

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu betoniarek do wytwarzania zapraw.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Obrzeża betonowe transport i składowanie na miejscu wbudowania zgodnie z BN-80/67775-03/01.

4.3. Beton na ławę transportowany będzie środkami przeznaczonymi do przewożenia gotowego betonu towarowego. Użyte środki transportu muszą uzyskać akceptację Inżyniera/Kierownika Projektu. Czas transportu nie może przekraczać jednej godziny.

4.4. Piasek oraz cement na podsypkę cementowo-piaskową może być przewożony dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera/Kierownika Projektu. Podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć różne asortymenty przed ich przemieszaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 5.

5.2. Czynności wstępne

Przed przystąpieniem do robót Kierownik Budowy jest zobowiązany do oznakowania rejonu robót zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”.

5.2.1. Zakup i transport materiałów przewidzianych wg punktu 2 niniejszej ST do wykonania powyższych robót

Miejsca pozyskania materiałów niezbędnych do wykonania powyższych robót muszą uzyskać akceptację Inżyniera/Kierownika Projektu. Transport pozyskanych materiałów na miejsce wbudowania opisano w punkcie 4 niniejszej ST.

5.2.2. Oznakowanie prowadzonych robót

Oznakowanie robót należy wykonać zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”.

5.2.3. Wytyczenie lokalizacji

Geodeta winien ustalić miejsca osadzenia obrzeży betonowych, aby uzyskać wymaganą, wg dokumentacji projektowej, szerokość platformy peronowej i skrajnię budowli dla taboru tramwajowego.

5.3. Wykonanie koryta gruntowego pod ławy betonowe

Powyższe roboty będą wykonane ręcznie. Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050:1999. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku. Wykonane koryto powinno być wyprofilowane zgodnie ze spadkami podłużnymi toru. Grunt w podłożu koryta należy odpowiednio zagęścić. Stopień zagęszczenia nie powinien być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora.

Dopuszczalne odchylenia w głębokości wykonanego koryta wynoszą ± 1 cm. Dopuszczalne odchylenia od projektowanej niwelety krawężnika nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ %.

5.4. Wykonanie ławy betonowej

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę, Kierownik Budowy jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura winna być przygotowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera/Kierownika Projektu, opracowana przez Laboratorium Kierownika Budowy w oparciu o PN-EN 206-1:2003 i zaakceptowana przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Transport wytworzonego betonu na miejsce wbudowania omówiono w pkt 4.3.

Ława będzie wykonana z betonu C8/10 we wcześniej przygotowanym korycie.

Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Ława powinna odpowiadać wymiarami i kształtem rysunkowi 1.5 (w przy-

padku krawężnika wystającego) „Katalogu szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich” i rysunkom w Dokumentacji Projektowej.

5.5. Osadzenie obrzeży betonowych

Roboty związane z osadzaniem obrzeży na ławie betonowej winny być wykonywane w okresie od 1 kwietnia do 15 października przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C. Na wykonanej ławie betonowej należy osadzić obrzeża betonowe zgodnie z „Katalogiem szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich” – karta 01.18. Wbudowane obrzeża należy obłożyć betonem (oporem betonowym) od strony przeciwnej niż wykonywany peron lub torowisko i zagęścić.

5.6. Wypełnienie spoin między ustawionymi obrzeżami betonowymi

Szerokość spoin nie powinna przekraczać 0,8 cm. Spoiny pomiędzy obrzeżami po oczyszczeniu powinny być wypełnione zaprawą cementowo-piaskową przy użyciu 300 kg cementu na 1 m³ piasku. Materiały do wykonania zaprawy cementowo - piaskowej opisano w punkcie 2.3. niniejszej ST.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 6.

6.1. Kontrola jakości materiałów.

Kontroli dokonuje się przez pełne wykonanie badań laboratoryjnych obrzeży betonowych oraz pozostałych materiałów użytych do ich ustawienia:

- obrzeża betonowe powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/04.
- beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1: 2003/ Ap1:2004; Az1:2005, Az2:2006,
- piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2002/AC:2004,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1:2002/A1:2005,
- woda do zaprawy cementowo-piaskowej powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 1008:2004.

6.2. Kontrola w trakcie robót.

- sprawdzenie geometrii wytyczonej linii wykonania obrzeża,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania wykopu,
- kontrola prawidłowości wykonania podsypki ławy betonowej,
- kontrola ustawienia obrzeży betonowych. Zgodność z Dokumentacją Projektową usytuowania w planie i profilu.

Dopuszczalne odchylenia od Dokumentacji podano w punkcie 5 niniejszej ST.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 7. Jednostką obmiaru jest 1 mb obrzeża ustawionego zgodnie z DP i pomiarami w terenie.

8. ODBIOR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana ława.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- geodezyjne wyznaczenie odcinków ustawianego obrzeża,
- wykonanie koryta gruntowego pod obrzeże,
- wykonanie łąw betonowych,
- ustawienie obrzeży betonowych,
- wypełnienie spoin między obrzeżami zaprawą cementowo-piaskową,
- zasypanie i zagęszczenie betonu przy ustawionych obrzeżach od strony zewnętrznej,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|--|---|
| 1. PN-B-06050:1999 | Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne |
| 2. PN-EN 206-1: 2003/ Ap1:2004; Az1:2005, Az2:2006 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 3. PN-EN 13139:2003/ AC:2004 | Kruszywa do zaprawy |
| 4. PN-EN 12620:2004/ AC:2004 | Kruszywa do betonu |
| 5. PN-B-10021:1980 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych |
| 6. PN-EN 13043:2004/ AC:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 7. PN-EN 197-1:2002/ A1:2005 | Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| 8. PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 9. PN-K-92009:1998 | Komunikacja miejska – Skrajnia budowlu – Wymagania |
| 10. PN-K-92011:1998 | Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania |
| 11. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 12. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 13. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |
| 14. BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

10.2. Inne dokumenty

15. Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym, załącznik nr 1 do Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 6.06.1990 r.,
16. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich – Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego.
17. Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych - Ministerstwo Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, Warszawa 1983 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

T.11.00.01

**NAWIERZCHNIA TRAMWAJOWA
WYMAGANIA OGÓLNE**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy nawierzchni torowej tramwajowej w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej stanowią wymagania ogólne dotyczące zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni torowej tramwajowej.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w specyfikacji technicznej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- 1.4.1. **CNTK** – Centrum Naukowo – Techniczne Kolejnictwa w Warszawie,
- 1.4.2. **IBDiM** – Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie,
- 1.4.3. **Iglica** – ruchoma i wymienna część zwrotnicy, która umożliwia przejazd pojazdu szynowego z toru zasadniczego na tor zwrotny.
- 1.4.4. **Konstrukcja nawierzchni torowej** – układ warstw nawierzchni torowej wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.5. **Krzyżownica** – część rozjazdu umożliwiająca swobodne przejście w jednym poziomie kół pojazdu szynowego przez miejsce krzyżowania się toków szyn.
- 1.4.6. **Masa podlewowa** – masa służąca do wypełnienia przestrzeni pod stopką szyny.
- 1.4.7. **Masa szczepna** – środek poprawiający przyczepność do stali, betonu i bitumu.
- 1.4.8. **Masa zalewowa** – masa służąca do wypełniania szczelin pionowych między płytami torowymi lub między szyną a nawierzchnią drogową.
- 1.4.9. **Mechanizm nastawczy** – mechanizm zapewniający równoczesne przesuwanie obu iglic i docisk do szyny oporowej z określoną siłą.
- 1.4.10. **Napęd zwrotnicowy** – skrzynia napędowa z mechanizmem nastawczym i kontrolnym.
- 1.4.11. **Niweleta toru** – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi toru.
- 1.4.12. **Nawierzchnia stalowa** – tor wraz z przytwierdzeniem szyn.
- 1.4.13. **Nawierzchnia torowa** – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów szynowych i kołowych na podłoże i zapewniające dogodne warunki dla ruchu.
- 1.4.14. **Odwodnienie toru** – urządzenie umożliwiające odprowadzenie wód opadowych spływających w rowkach szyn i po wypełnieniu pasa torowego.
- 1.4.15. **Płyta betonowa** – element wykonany z betonu; nie posiadający zbrojenia; mający za zadanie przenoszenie na podbudowę nacisków od kół taboru, przekazywanych przez szyny lub rozjazdy.
- 1.4.16. **Płyta fibrobetonowa** – element wykonany z betonu; zbrojony zbrojeniem rozproszonym stalowym lub z tworzyw sztucznych; mający za zadanie przenoszenie na podbudowę nacisków od kół taboru, przekazywanych przez szyny lub rozjazdy.
- 1.4.17. **Płyta żelbetowa** – podbudowa zasadnicza wykonana z betonu i prętów stalowych mająca za zadanie przenoszenie na niżej położone warstwy konstrukcyjne torowiska tramwajowego nacisków od kół taboru, przekazywanych przez szyny lub rozjazdy.
- 1.4.18. **Podkłady** – strunobetonowe lub drewniane elementy ułożone prostopadle do osi toru, mające za zadanie przenoszenie na podsypkę nacisków od kół taboru, przekazywanych przez szyny.
- 1.4.19. **Podrozjazdnice** – drewniane lub żelbetowe, lub strunobetonowe elementy ułożone prostopadle do osi toru, mające za zadanie przenoszenie na podsypkę nacisków od kół taboru, przekazywanych przez rozjazdy.

- 1.4.20. Połączenia elektryczne międzylukowe** – połączenia szyn w jednym przekroju przy pomocy przewodu miedzianego, celem zapewnienia właściwego przepływu prądów powrotnych.
- 1.4.21. Poprzeczki torowe** – poprzeczne stężenia toków szynowych.
- 1.4.22. Profile przyszynowe** – wkładki stanowiące wypełnienie komór łukowych szyn, mają na celu zmniejszenie: zużycia mas zalewowych oraz hałasu.
- 1.4.23. Promień łuku toru** – promień koła poziomego opisanego na punktach załomu osi toru.
- 1.4.24. Przyrząd wyrównawczy** (przyrząd dylatacyjny) – urządzenie wbudowane w toki szynowe kompensujące naprężenia wewnętrzne szyny, powstające wskutek zmian temperatury otoczenia, przez zmianę jej długości.
- 1.4.25. Przytwierdzenie szyn** – połączenie szyny z podkładem lub innym podłożem za pomocą elementów przytwierdzenia, mające na celu zapewnić duży opór przeciw przesunięciom podłużnym i poprzecznym toru.
- 1.4.26. Rozjazd** – urządzenie umożliwiające przejazd taboru tramwajowego z jednego toru na drugi.
- 1.4.27. Rozjazd jednotorowy podwójny** - rozjazd, w którym od jednego toru odgałęziają się dwa inne tory; składa się z dwóch zwrotnic i trzech krzyżownic.
- 1.4.28. Rozjazd dwutorowy pojedynczy niepełny** – rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęzia się jeden inny tor; składa się z jednej zwrotnicy i pięciu krzyżownic.
- 1.4.29. Rozjazd dwutorowy pojedynczy** - rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęziają się dwa inne tory; składa się z dwóch zwrotnic i sześciu krzyżownic.
- 1.4.30. Rozjazd dwutorowy podwójny** - rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęziają się cztery inne tory; składa się z czterech zwrotnic i osiemnastu krzyżownic.
- 1.4.31. Sieć trakcyjna** – obiekt budowlany stanowiący całość techniczno-użytkową, obejmujący budowę sieci wraz ze wszystkimi pracami związanymi z tą budową i objętymi projektami.
- 1.4.32. Skrzynia ziemna** – zapewnia przeniesienie obciążeń zewnętrznych wynikających z ruchu pojazdów i pieszych; zabezpieczona jest przed dostępem do niej ciał obcych, posiada odwodnienie; jest zamocowana nieruchomo w zwrotnicy. Stosowana jest też nazywana skrzynia rozjazdowa lub skrzynia zwrotnicowa.
- 1.4.33. Skrzynia zwrotnicowa** – stanowi obudowę mechanizmu nastawczego; jest przykręcona do skrzyni ziemnej.
- 1.4.34. Skrzyżowanie torów** – przecięcie się dwóch torów w jednym poziomie, bez możliwości przejazdu z jednego toru na drugi tor.
- 1.4.35. Smarownica torowa** - urządzenie sieci tramwajowej służące do smarowania obrzeży kół jezdnych tramwaju; zapobiega przedwczesnemu zużywaniu się obrzeży kół jezdnych tramwaju oraz szyn; zmniejsza emisję hałasu związaną z tarciem kół o szyny.
- 1.4.36. Styk przediglicowy** – miejsce stanowiące połączenie toru z rozjazdem od strony zwrotnicy.
- 1.4.37. 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.
- 1.4.38. Szyna łącząca** – elementy szynowe rozjazdu łączące ze sobą zwrotnice z krzyżownicami oraz krzyżownice.
- 1.4.39. Szyna przejściowa** – element szynowy służący do połączenia dwóch różnych rodzajów lub typów szyn.
- 1.4.40. Szyna rowkowa** – odmiana szyny powstała przez ukształtowanie główki w postaci litery U, ma zastosowanie w konstrukcji toru wbudowanej w jezdnię.
- 1.4.41. Toki szynowe** – połączone ze sobą pojedyncze szyny stanowią toki szynowe: tok prawy i lewy patrząc w kierunku ruchu po torze.
- 1.4.42. 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.
- 1.4.43. Trasa kablowa** – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.44. UTK** – Urząd Transportu Kolejowego (Główny Inspektorat Kolejnictwa) w Warszawie,
- 1.4.45. Wypełnienie pasa torowego** – wypełnienie przestrzeni między szynami mogące stanowić nawierzchnię dla pojazdów kołowych.
- 1.4.46. ZETOM** – Zakłady Badań i Atestacji im. Prof. F. Stauba w Katowicach,

1.4.47. Zwrotnica – część rozjazdu, która umożliwia przejazd pojazdu szynowego z toru zasadniczego na tor zwrotny.

1.4.48. Pozostałe określenia

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz z dokumentacją techniczną.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Materiałami użytymi do wykonania nawierzchni tramwajowej są:

- szyny rowkowe Ri60N (60R2) oraz Ri59N (59R2),
- szyny bezrowkowe 49E1 oraz 60E1,
- materiały spawalnicze do spawania elektrycznego i termicznego oraz napawania,
- podkłady i podrozdajdnice drewniane,
- podkłady strunobetonowe,
- podkłady i podrozdajdnice żelbetowe,
- elementy przytwierdzenia,
- poprzeczki torowe płaskie czterootworowe,
- materiały podlewowe,
- materiały zalewowe,
- otuliny szyny,
- maty podtorowe,
- złącza izolowane klejono-sprężone,
- elektryczne połączenia międzytokowe i międzytorowe.

2.3. Szyny rowkowe

2.3.1. Szyna Ri60N oraz Ri59N

Szyna Ri60N oraz Ri59N powinna spełniać wymagania określone w:

- „Warunki dostaw szyn tramwajowych” VDV OR8.1.2:1995,
- „Warunkach technicznych dostaw szyn tramwajowych” WT/BS-/J.010,
- aprobacie technicznej CNTK nr AT/09-2006-0115-00 „Szyna rowkowa Ri60, Ri60N, 180S”,

ponadto powinna spełniać parametry wykonania:

- odmiana C,
- klasa S (nieotworowane) z odbiorem ZETOM-u,
- o długości fabrykacyjnej 18 m $\pm$ 3 mm,
- materiał: stal w dolnym zakresie parametrów gatunku 900A do stosowania na odcinkach torów o R > 51 m, w łukach o R < 51 m stal w gatunku 800.

Wykonawca robót udzieli gwarancji na szyny na 5 lat od daty odbioru oraz uwzględni reklamacje dotyczące wszystkich wad szyn, powstałych podczas produkcji i niewykrytych w trakcie odbioru, **z wyłączeniem nadmiernego zużycia wynikającego z warunków eksploatacji.**

2.3.2. Szyna 60R2 oraz 59R2

Szyna 60R2 oraz 59R2 powinna spełniać wymagania określone w:

- PN EN 14811+A1:2010 „Kolejnictwo -- Tor -- Szyny specjalne -- Szyny rowkowe i związane z nimi profile konstrukcyjne”,

ponadto powinna spełniać parametry wykonania:

- klasa S (nieotworowane) z odbiorem równoważnym odbiorowi ZETOM-u,
- o długości fabrykacyjnej 18 m $\pm$ 3 mm,

- materiał: stal w dolnym zakresie parametrów gatunku R260 do stosowania na odcinkach torów o $R > 51$ m, w łukach o $R < 51$ m stal w gatunku R220 G1 lub R290 GHT.

Wykonawca robót udzieli gwarancji na szyny na 5 lat od daty odbioru oraz uwzględni reklamacje dotyczące wszystkich wad szyn, powstałych podczas produkcji i niewykrytych w trakcie odbioru, **z wyłączeniem nadmiernego zużycia wynikającego z warunków eksploatacji.**

2.4. Szyny bezrowkowe

2.4.1. Szyny wg PN-EN 13674-1+A1:2008

Szyna bezrowkowa (Vignole'a, kolejowa) typu 49E1 i 60E1 powinna spełniać wymagania określone w:

- PN-EN 13674-1+A1:2008 "Kolejnictwo – Tor – Szyna – Część 1: Szyny kolejowe Vignole'a o masie 46 kg/m i większej",
- WTWiO-ILK3d-518/3/07 (Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Szyn Kolejowych) z 2008 r.,

ponadto powinna spełniać parametry wykonania:

- klasa wykonania Y, dopuszcza się klasę X,
- klasa prostości, płaskości A
- nieotworowane,
- o długości fabrykacyjnej 18 m $\pm$ 3 mm,
- materiał: stal w dolnym zakresie parametrów gatunku R260 do stosowania na odcinkach torów o $R > 51$ m, w łukach o $R < 51$ m stal w gatunku R220.

Szyny powinny posiadać świadectwo odbiorowe równoważne odbiorowi ZETOM-u,

Wykonawca robót udzieli gwarancji na szyny na 5 lat od daty odbioru oraz uwzględni reklamacje dotyczące wszystkich wad szyn, powstałych podczas produkcji i niewykrytych w trakcie odbioru, **z wyłączeniem nadmiernego zużycia wynikającego z warunków eksploatacji.**

2.4.2. Szyny wg PN-H-93421:1984

Szyna bezrowkowa (Vignole'a, kolejowa) typu S49 i UIC60 (S60) powinna spełniać wymagania określone w:

- PN-H-93421:1984 "Szyny normalnotorowe",
- DIN 5901:1995-11 „Flat bottom rails - Dimensions, static properties and materials” (Szyny płaskostopowe – Wymiary, właściwości statyczne i materiałowe)
- UIC861-3 V: 1969 "Profiles Unifiés de Rails à 60 kg. Types UIC 60 et 60 E" (Zunifikowane profile szynowe o masie 60 kg/m. Typ UIC60 i 60E),

ponadto powinna spełniać parametry wykonania:

- nieotworowane,
- o długości fabrykacyjnej 18 m $\pm$ 3 mm,
- materiał: stal w dolnym zakresie parametrów gatunku 900A do stosowania na odcinkach torów o $R > 51$ m, w łukach o $R < 51$ m stal w gatunku 800A.

2.5. Materiały spawalnicze

2.5.1. Do wykonywania połączeń szyn metodą SoWoS używać należy materiałów spawalniczych, które spełniają wymagania określone w aktualnej aprobacie technicznej CNTK oraz zostały dopuszczone do stosowania przez PKP PLK Centrum Diagnostyki i Geodezji Wydział Spawalnictwa, Odbiorów i Badań Nawierzchni Kolejowej:

- forma sucha (prefabrykowana),
- masa formierska,
- porcja mieszanki termitowej,
- zapal błyskawiczny,
- wykładzina tygla,
- tulejka samospustowa,
- propan – butan,
- tlen techniczny.

2.5.2. Do wykonywania połączeń szyn metodą spawania elektrycznego używać należy poniższych materiałów spawalniczych:

- elektroda spawalnicza węglowa niemiedziowana $\varnothing$ 6 mm,

- OK 74.78 – to elektroda LMA do spawania stali wysokowytrzymałych, stosowanych na konstrukcje pracujące w niskich temperaturach. Metal spoiny cechują dobre własności uderzeniowe w temperaturze do -40°C. Elektroda ta bardzo dobrze się nadaje do spawania i napawania szyn, gdy jest wymagana twardość rzędu 250 HV. Zawartość wilgoci w otulinie jest bardzo mała, dzięki czemu elektroda OK 74.78 staje się przydatna, gdy nie jest możliwe wstępne wygrzanie.
- OK 83.28 – to elektroda z dodatkiem chromu, przeznaczona do napawania utwardzającego szyn i elementów torów, wałków, rolek, elementów walcarek, np. wałków profilowych, sprzęgieł czy dużych kół zębatach ze staliwa. Inne zastosowanie to łączenie elementów ze stali utwardzalnych,
- podkładki (np.: OK Backing 21.21),
- miedziane nakładki,
- propan – butan.

2.6. Złącza izolowane klejono-sprężone

Do wykonania złączy izolowanych klejono – sprężystych używać należy poniższych materiałów:

- łubki 6-otworowe wzmocnione o zmniejszonym przekroju,
- śruby sprężające 24x150 z nakrętką M24,
- podkładki płaskie do śrub sprężających,
- izolacja podłużna,
- tuleje izolacyjne,
- izolacja podłużna z tkaniny technicznej 4-warstwowej,
- wkładki izolacji poprzecznej,
- klej z utwardzaczem.

2.7. Elektryczne połączenia międzylukowe i międzytorowe

Do wykonania połączeń międzytorowych i międzytorowych należy użyć następujących materiałów:

- kabel elektroenergetyczny typu YKY 1x70 mm², 1kV,
- końcówka kablowa miedziana dla kabla 70 mm² typu ARD Cembre,
- złącze kontrolne 5670 – KEEK,
- uchwyty kablowe uniwersalne typu UKU,
- opaski kablowe typu Oki.
- W sieci powrotnej (torowisku) należy wykonać połączenia elektryczne, międzylukowe, co 100 m i międzytorowe, co 200 m. Połączenia wykonać przewodem LY120 i mocować do szyn za pomocą zacisków AR60N oraz AR260D.
- Wszelkie połączenia elektryczne w sieci szynowej (połączenia między szynowe i międzylukowe oraz przyrządów dylatacyjnych) oraz uszynienia konstrukcji wsporczych wykonać za pomocą linki stalowej o dobranym przekroju w osłonie z rury termokurczliwej oraz końcówek np. typu AR60N, AR60D oraz AR260N lub AR260D lub lepsze (łączniki wciskane, w zależności od rodzaju szyny). Nie stosować łączników wbijanych i spawanych.
- Szafki kabli powrotnych przewidzieć wg rozwiązań (do wskazania w terenie) stosowanych przez Zamawiającego (z szyną zbiorczą na izolatorach i kabli przyłączeniowych do szyn o przekroju 150 mm² Cu po dwa kable do jednej szyny). Napięcie izolacji kabla Un = 0,6/1 kV.

2.8. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Wymagania szczegółowe dotyczące pozostałych materiałów użytych do budowy nawierzchni torowej tramwajowej podano w ST:

- T.11.10.01 Nawierzchnia tramwajowa 1435 mm system LRB Grey Line

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Kierownik Budowy przystępujący do wykonania nawierzchni torowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zespół prądotwórczy 3-fazowy przewoźny 10 kVA,
- wiertarka do szyn,
- wiertarka ręczna,
- szlifierka do spoin szynowych,
- giętarka hydrauliczna do szyn tramwajowych,
- nasuwarka hydrauliczna do torów,
- podbijak wibracyjny elektryczny,
- samochód beczkowóz,
- ciągnik kołowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochody do przewozu dłuźyc,
- przyczepa niskopodwoziowa,
- żurawie samochodowe,
- zestaw spawalniczy do spawania termicznego,

oraz innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

4. TRANSPORT

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Transport materiałów, za wyjątkiem szyn może być dokonywany dowolnymi środkami pod warunkiem zabezpieczenia przed przemieszczaniem przewożonych materiałów.

Transport szyn może być dokonywany przyczepami niskopodwoziowymi lub samochodami z naczepami przystosowanymi do przewozu dłuźyc pod warunkiem zabezpieczenia przed przemieszczaniem.

Wykonawca robót montażowych nawierzchni torowej powinien wykazać się możliwością transportu i wyładunku szyn o długości fabrykacyjnej. Podczas wyładunku szyny nie mogą być zrzucane, lecz muszą być zdejmowane dźwigami lub zsuwane po pochylni

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne dotyczące robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące robót

Wymagania szczegółowe dotyczące robót budowy nawierzchni torowej tramwajowej podano w ST :

- T.11.10.01 Nawierzchnia tramwajowa 1435 mm system LRB Grey Line

Przytwierdzanie szyn, spawanie i aplikacja mas podlewowych, i zalewowych powinny być wykonywane tak, aby nie został przekroczony zakres temperatur od +15°C do +30°C, a wszystkie czynności należy wykonywać równolegle w obu tokach szynowych.

5.3. Łączenie szyn

5.3.1. Przygotowanie szyn

Długość pojedynczych odcinków szyn nie może być mniejsza niż 12 m. W przypadku braku możliwości wbudowania szyny o określonej długości należy zmniejszyć długość szyny sąsiedniej tak, aby długość każdej z tych szyn nie była mniejsza niż 6 m. Cięcie szyn należy wykonywać mechanicznie. Nie dopuszcza się odchyień od prostopadłości płaszczyzny przecię-

cia do płaszczyzny stopy szyny większych niż 1 mm jak i cięcia szyn za pomocą palnika gazowego.

Pomiędzy łączonymi szynami zachować szczelinę na wykonanie spoiny o szerokości 20 mm.

5.3.2. Łączenie szyn; spawanie termitowe metoda SoWoS

- **Przygotowanie styku.** Długość odcinków szynowych wynosi 18,0 m. Szyny na całej długości należy oczyścić z rdzy i brudu. Następnie ustawić na podkładkach drewnianych z drewna twardego na płycie żelbetowej, wyrównać w planie i profilu zachowując szczelinę między stykami o długości 2,4 – 2,6 cm. Przygotować końce szyn przez oczyszczenie powierzchni czołowych i bocznych z rdzy, farby, smarów i brudów na szerokość formy tj. na około 100 mm po obu stronach styku. Następnie należy sprawdzić prostotałość powierzchni czołowej do podłużnej osi szyny. W przypadku nieprostotałości lub uszkodzeń końców (pęknięcia, rozwarstwienia, wykruszenia) obciąć je w odległości 50 mm od końca wady lub otworu. Końce szyn ustawić do spawania tak, aby odstęp między płaszczyznami czołowymi wynosił $2,4 \div 2,6$ cm, a końce szyn na długości 1000 mm były wzniesione $2,4 \div 2,8$ mm nad powierzchnią toczną. Jeszcze raz sprawdzić ustawienie końców szyn w płaszczyźnie poziomej, pionowej oraz wielkość luzu spawalniczego, a następnie ustawić i umocować na główce szyny stojak uniwersalny w odległości określonej szablonem.

- **Założenie i uszczelnienie formy.** Sprawdzić stan poszczególnych części formy, zwracając szczególną uwagę na stan powierzchni przylegających do szyny. Kanały spustowe i otwory odpowietrzające muszą być oczyszczone. Do spawania należy używać form bez żadnych uszkodzeń. Formy z niewielkimi uszkodzeniami powierzchni przylegających do szyny można stosować do spawania warunkowo. Należy wówczas starannie poprawić uszkodzone powierzchnie masą formierską. Zawilgoconych form nie należy używać. Sprawdzić dopasowanie części formy do profilu szyny; dopasowywać przez lekkie docieranie połówek form i mostka o szynę. Przed założeniem formy końce szyn należy podgrzać do temp. 50°C. Pierwszą połówkę formy włożyć w obejmę, założyć od zewnątrz na szynę symetrycznie do osi luzu spawalniczego, a następnie lekko dokręcić śrubę dociskową ramienia urządzenia mocującego. Drugą połówkę formy z obejmą, ściśle dopasować od wewnątrz do połówki formy już założonej i lekko dokręcić drugą śrubą dociskową ramienia urządzenia mocującego. W jednej z połówek formy należy wykonać kanał spustowy w celu umożliwienia wypływu płynnego żużla. Sprawdzić dopasowanie połówek formy i mostka do szyn, a pod stopką skontrolować poprawność ich przylegania. Śruby dociskowe urządzenia mocującego dokręcić lekko i równomiernie z obu stron formy dociskując ku górze obydwie obejmę formy. Oślonić luz spawalniczy i powierzchnię toczną końców szyn kawałkiem tektury. Szczeliny pomiędzy połówkami formy a szyną i obejmami formy starannie uszczelnić dobrze wyrobioną masą formierską o odpowiedniej wilgotności. Pojemnik na żużel wysuszyć i założyć na formę pod kanał spustowy żużla oraz uszczelnić masą formierską styk pojemnika z kanałem spustowym. Sprawdzić uszczelnienie z obu stron i od spodu formy oraz symetryczność ustawienia formy względem końców szyn, patrząc przez otwór wlewowy. Między formą a szyną nie mogą pozostać szczeliny.

- **Napełnienie i ustawienie tygla.** Sprawdzić stan tygla, a przede wszystkim stan wykładziny tygla. Używać je można tylko w dobrym stanie. Przy użyciu tygla z magnezytową wykładziną zachodzi potrzeba dokładnego usuwania żużla z powodu narastania zbyt grubej jego warstwy. Usunąć zużytą tulejkę spustową z tygla przy użyciu wybijaka. Przy wymianie tulejki spustowej należy otwór wykładziny tygla dokładnie i ostrożnie wyczyścić. Dokonać starannego zamknięcia otworu spustowego tygla. W tym celu należy:

- w rurkę ochronną z wkładką magnetyczną tulejki samospustowej włożyć pręt ustalający i wprowadzić tulejkę do otworu wykładziny tygla,
- docisnąć pręt i przez lekkie uderzenie pręta dobrze osadzić tulejkę samospustową w otworze tygla,
- proszek uszczelniający umieścić równomiernie wokół rurki ochronnej.

Napełnić ostrożnie tygiel porcją termitu i uformować stożek, i usunąć w kierunku pionowym ku górze pręt ustalający. Tygiel osłonić pokrywą tygla i ochronić przed wilgocią. Podczas deszczu postawić parasol ochronny i zabezpieczyć go przed wywróceniem. Napełniony tygiel uchwytami ustawić na rurowej podporze urządzenia mocującego na właściwej wysokości i próbnie przesunąć na środek formy. Tygiel należy ostrożnie odsunąć w położenie umożliwiające obserwację i podgrzewanie końców szyn. Przed dokonaniem spustu zabezpieczyć główki i stopki szyn z obu stron formy osłonami blaszanymi lub przez posypanie suchym piaskiem.

- **Podgrzewanie końców szyn.** Przed zapaleniem płomienia w palniku podgrzewającym należy najpierw otworzyć zawór tlenu, a po ok. 3 sek. zawór propanu. Zapalenie płomienia palnika dokonać przy zmniejszonych ciśnieniach gazów. Po zapaleniu płomienia, należy wyregulować ciśnienie robocze gazów. Płomień wyregulować tak, by jego jądro miało długość $15 \div 20$ mm. Po krótkim osuszeniu płomieniem pojemnika na żużel, palnik z uchwytem ustawić centrycznie nad formą w urządzeniu mocującym i lekko dokręcić śrubę ustalającą. Odległość dyszy palnika od powierzchni tocznej główki szyny powinna wynosić $40 \div 45$ mm. Sprawdzić, czy płomień podgrzewający jest prawidłowy i czy przekroje szyn są równomiernie podgrzewane. Prawidłowo wyregulowany płomień pali się spokojnie (bez zaburzeń wewnątrz formy, a jego koniec powinien wychodzić na około 35 cm ponad otwory odpowietrzające). Sprawdzić temperaturę nagrzania końców szyn. Podgrzewanie zakończyć wtedy, gdy powierzchnie przekroju obu końców osiągną temperaturę minimum 1000°C (żółty kolor żarzenia). Po zakończeniu podgrzewania wstępnego i odsunięciu palnika należy za pomocą szczypiec wstawić suchy mostek w wycięcie, w górnej części formy, i docisnąć drążkiem drewnianym (np.: trzonkiem młotka lub przecinaka).

- **Spawanie (reakcja i spust).** Ustawić napełniony tygiel nad formą tak, aby jego wyłot znalazł się w osi pionowej formy (nad środkiem mostka). Porcję termitową w tyglu należy zapalić zapalonym błyskawicznym. Przy zastosowaniu tulejki samospustowej spust płynnego stopiwa z tygla do formy następuje samoczynnie. Po zakończeniu spustu należy tygiel usunąć z nad formy. Odjąć pojemnik na żużel i odłożyć na suche, niepalne podłoże, w odległości bezpiecznej od miejsca spawania (ok. 5 m).

- **Zdjęcie formy i obróbka złącza.** Po odczekaniu, po spuszczeniu około 4 minut, zdjęć ostrożnie obejmę z formy i usunąć górną część formy ponad główkę szyny. Nadlewy spoiny na główce szyny oczyścić z resztek piasku i żużlu w przypadku obróbki ręcznej spoiny. Nadlewy z obszaru główki szyny usunąć za pomocą hydraulicznej obcinarki (lub płaskiego przecinaka). Po obróbce zgrubnej główki szyny pozostałości obciąć przecinakami. Pionowe nadlewy na stopce szyny pozostawić do ostygnięcia. Po ostygnięciu podciąć je i odłamać przez uderzenie młotkiem. Po ostygnięciu spoiny do temperatury otoczenia dokładnie oszlifować powierzchnię toczną i powierzchnie boczne główki złącza szynowego. Pozostałe resztki formy i stopiwa ostrożnie usunąć ze spoiny przy użyciu tępego przecinaka. Po całkowitym wystygnięciu złącza spawanego i jego obróbce wykańczającej należy sprawdzić jego prostoliniowość. Do kontroli prostoliniowości złączy należy używać liniału o długości 1 m. Wyjąć kliny ustalające. Wybić numeratorem stalowym znak spawacza lub grupy spawalniczej na zewnętrznej powierzchni bocznej główki w odległości 200 mm od osi spoiny.

5.3.3. Spawanie elektryczne

Końce szyn należy wstępnie podgrzać do temperatury 400°C dla stali gatunku 900A. Wykonując warstwę graniową należy użyć podkładki (np.: OK Backing 21.21). Stopkę szyny spawa się elektrodami spawalniczymi węglowymi niemiedziowanymi $\varnothing 6$ mm (lub np.: OK 74.78) ściegami prostymi.

Przy spawaniu szyjki i główki elektrodą OK 74.78 stosować się miedziane nakładki.

Warstwę licową wykonać elektrodami spawalniczymi węglowymi niemiedziowanymi $\varnothing 6$ mm (lub np.: OK 83.28, EN 280 MoB) ściegami zakosowymi.

Gorący materiał należy zgrubnie oszlifować. Następnie obłożyć złącze np.: wełną mineralną, aby zapewnić powolne schładzanie.

Po ostygnięciu materiału należy przeprowadzić szlifowanie profilujące.

5.4. Złącza izolowane klejono-sprężone

Końce szyn, które będą stanowiły element złącza należy oczyścić z rdzy i zgorzeli. Szyny muszą być tak ustawione, by przerwa między nimi wystarczyła na wciśnięcie izolacji poprzecznej o grubości 4 mm. Po ustawieniu izolacji poprzecznej, na przygotowane podłoże klei się tkaninę techniczną z obu stron każdej szyny. Na tkaninę należy nakleić izolację podłużną. Tkanina musi wystawać z każdej strony izolacji podłużnej na długości do 5 mm. Celem zapewnienia dobrego dolegania klejonych materiałów trzeba ścisnąć je np.: ściskami torowymi, podkładkami pod ściski mogą być łubki. Należy uważać by nadmiar kleju usunąć i nie dopuścić do przyklejenia się łubków. Po stwardnieniu kleju przystępuje się do wiercenia otworów. W każdej szynie wierce się po trzy otwory $\varnothing 34$ mm w odległości wynikającej z rozstawu otworów w łubkach wzmocnionych. W otwory wsuwa się tuleje izolacyjne, przykładą z obu stron łubki i skręca

śrubami sprężającymi z podkładkami. Po wykonaniu złącza należy sprawdzić poprawność wykonania. Złącze nie może przewodzić prądu.

5.5. Elektryczne połączenia międzypokładowe i międzytorowe

Elektryczne połączenia międzypokładowe należy wykonywać, co 100 m, a połączenia międzytorowe, co 200 m.

W miejscu wykonania połączenia międzypokładowego lub międzytorowego należy w szycie każdej łączącej szyny wywiercić jeden otwór o $\varnothing 19$ mm. Otworu nie wolno wykonywać technikami spawalniczymi. Otwór wykonywany jest w połowie wysokości szyci. Kabel mocujemy do jednej części końcówki ARD, a drugą wciskamy w otwór w szycie po przeciwnej stronie aniżeli będzie mocowany kabel. Następnie przez wcisk łączymy obie części końcówki ARD w szycie. Należy uważać, aby przewód nie przechodził nad szyną. Połączenia międzypokładowe i międzytorowe wykonujemy naprzemiennie. Wg projektu sieci powrotnej należy wykonywać przyłącza do szafek powrotnych przytorowych. Kabel łączymy z szyną w sposób wyżej opisany a drugim końcem wpinamy do szafki. Wszystkie połączenia winni wykonać monterzy sieci elektrycznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne warunki kontroli

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

6.2. 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.

6.3. Sprawdzenie materiałów

Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne, porównując użyte materiały z odpowiednimi warunkami technicznymi, dokumentacją oraz atestami.

6.4. Sprawdzenie osi trasy i niwelety

Oceny jakości wykonania robót torowych dokonuje się na podstawie zgodności z PN-K-92011:1998 "Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania" oraz "Wytłaczalnymi technicznymi projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych" MAGTiOŚ Warszawa 1983 r.

Punktami charakterystycznymi trasy linii tramwajowej są początki, środki (wierzchołki) i końce łuków poziomych oraz pionowych.

Sprawdzenie punktów charakterystycznych osi trasy i niwelety wykonuje się odpowiednimi przyrządami pomiarowymi jak: taśma miernicza, węgielnica, niwelator, tyczka miernicza i lata.

Oś toru nie powinna mieć odchyłeń od osi geodezyjnej projektu większych niż $\pm 0,01$ m na długości 1000 m.

Niweleta toru nie powinna mieć większych odchyłeń od niwelety określonej w projekcie niż:

6.4.1. dla torowiska wydzielonego $\pm 0,04$ m na 1000 m;

6.4.2. dla torowiska wbudowanego $\pm 0,02$ m na 1000 m.

6.5. Sprawdzenie szerokości toru

Sprawdzenie prześwitu w torach toromierzem przeprowadzić w miejscach zgodnie z punktem 6.4. Szerokość torów nie powinna wykazywać większych odchyłeń niż:

6.5.1. odchyłki szerokości toru na prostej $\pm 0,002$ m z tym, że odległości od maksymalnego zwężenia do maksymalnego poszerzenia nie może być mniejsza niż 6,0 m,

6.5.2. odchyłki szerokości toru na łukach nie mogą przekraczać $+ 0,004$ m w części środkowej łuku, na początku i na końcu łuku powinny wynosić 0,000 m, na łukach nie dopuszcza się do zwężenia prześwitu toru.

6.6. Badanie stalowej nawierzchni toru**6.6.1.** Polega na sprawdzeniu:

- osi toru w charakterystycznych punktach trasy oraz wzrokowo między nimi,
- niwelety w punktach charakterystycznych,
- szerokości toru:
 - o na odcinkach prostych co 10 m, a w przypadku stwierdzenia odchyłeń co 2 m,
 - o w punktach charakterystycznych,
 - o na łukach co 5 m, a w przypadku stwierdzenia odchyłeń co 2 m,
- długości wbudowanych szyn,
- w przygotowaniu do łączenia elementów toru – prostopadłości płaszczyzn przecięcia do płaszczyzny stopki szyny – każde przecięcie;
- promieni szyn na łukach co 2 m,
- przechyłki toru na łukach co 5 m,
- złączy szyn:
 - o ustawienia powierzchni tocznych i bocznych szyn,
 - o prawidłowości wykonania spoin w połączeniach spawanych wg punktu 6.7.,
- przylegania stopy szyn do przekładek.

6.6.2. Szyny powinny wykazywać ruchy pionowe pod przejeżdżającym taborem zgodnie z założeniami projektowymi.

6.7. Sprawdzenie prawidłowości wykonania złączy spawanych

6.7.1. 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,

6.7.2. Spoina powinna tworzyć jednolite połączenie spawanych końców szyn,

6.7.3. Brak wtopienia, braki metalu w spoinie, w obrębie stopki i szyjki pęknięcia idące w głąb spoiny są wadami dyskwalifikującymi spoinę,

6.7.4. 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,

6.7.5. Braki metalu w spoinie do 1,5 cm³ występujące w główce szyny mogą być uzupełnione przez napawanie lub w przypadku braku takiej możliwości wycięte.

6.7.6. Geometria złącza:

6.7.6.1. Dopuszczalne odchyłki prostoliniowości pionowej

- brak wady:
 - o wypukłość - $\Delta f \leq 0,5 \text{ mm}$
 - o wklęsłość - $\Delta f \leq 0,5 \text{ mm}$
- wada wymaga naprawy:
 - o wypukłość - $0,5 \text{ mm} < \Delta f \leq 0,8 \text{ mm}$
 - o wklęsłość - $0,5 \text{ mm} < \Delta f \leq 0,8 \text{ mm}$
- wada wymaga wycięcia:
 - o wypukłość - $\Delta f > 0,8 \text{ mm}$
 - o wklęsłość - $\Delta f > 0,8 \text{ mm}$

6.7.6.2. Dopuszczalne odchyłki prostoliniowości poziomej

- brak wady:
 - o wypukłość - $\Delta f \leq 0,5 \text{ mm}$
 - o wklęsłość - $\Delta f \leq 0,5 \text{ mm}$
- wada wymaga naprawy:
 - o wypukłość - $0,5 \text{ mm} < \Delta f \leq 0,8 \text{ mm}$
 - o wklęsłość - $0,5 \text{ mm} < \Delta f \leq 0,8 \text{ mm}$
- wada wymaga wycięcia:
 - o wypukłość - $\Delta f > 0,8 \text{ mm}$
 - o wklęsłość - $\Delta f > 0,8 \text{ mm}$

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 poszczególłą część za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań i odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostką obmiarową jest 1 metr bieżący (mtp) toru pojedynczego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

8.2. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, 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-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 10.1.1. PN-S-02205:1998 "Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania",
- 10.1.2. PN-B-04481:1988 "Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu",
- 10.1.3. PN-S-02204:1997 "Odwodnienie dróg",
- 10.1.4. PN-S-96023:1984 "Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamienego",
- 10.1.5. PN-S-06102:1997 "Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie",
- 10.1.6. PN-K-92011:1998 "Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania",
- 10.1.7. PN-K-92009:1998 "Komunikacja miejska – Skrajnia budowli – Wymagania",
- 10.1.8. PN-EN 206-1:2003 „Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”,
- 10.1.9. PN-88/B-06250 „Beton zwykły”,
- 10.1.10. PN-EN 12390-3:2002 „Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania”,
- 10.1.11. PN-EN 10002-1:2004 „Metale. Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia”,
- 10.1.12. PN-EN ISO 15630-3:2004 „Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1: pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu. Część 3: Stal do sprężania”,
- 10.1.13. PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy,
- 10.1.14. PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
- 10.1.15. PN-EN 13230-2:2006 „Kolejnictwo. Tor. Podrojazdnice i podkłady betonowe. Część 1: Wymagania ogólne”,
- 10.1.16. PN-EN 13674-1+A1:2008 "Kolejnictwo. Tor. Szyna. Część 1: Szyny kolejowe Vignole'a o masie 46 kg/m i większej",
- 10.1.17. PN-H-93421:1984 "Szyny normalnotorowe",
- 10.1.18. DIN 5901:1995-11 „Flat bottom rails - Dimensions, static properties and materials” (Szyny płaskostopowe – Wymiary, właściwości statyczne i materiałowe)
- 10.1.19. UIC861-3 V: 1969 "Profiles Unifiés de Rails à 60 kg. Types UIC 60 et 60 E" (Zunifikowane profile szynowe o masie 60 kg/m. Typ UIC60 i 60E),
- 10.1.20. PN-H-93440:1992 „Stal -- Szyny tramwajowe z rowkiem”,

- 10.1.21.** PN-EN-14811+A1:2010 „Kolejnictwo. Tor. Szyny specjalne. Szyny rowkowe i związane z nimi profile konstrukcyjne”,
- 10.1.22.** PN-EN 14730-1:2006 (U) „Kolejnictwo. Tor. Spawanie termitowe szyn. Część 1: Dopuszczenie procesów spawania”,
- 10.1.23.** PN-EN 14730-2:2006 (U) „Kolejnictwo. Tor. Spawanie termitowe szyn. Część 2: Kwalifikacja spawaczy do spawania termitowego, dopuszczenie wykonawców robót i odbiór spawów”,
- 10.1.24.** PN-EN 1011-1:2001 „Spawanie. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego”,
- 10.1.25.** PN-EN ISO 15609-1:2007 „Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Instrukcja technologiczna spawania. Część 1: Spawanie łukowe”,
- 10.1.26.** PN-EN ISO 15614-7:2007 (U) „Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Badanie technologii spawania. Część 7: Napawanie”,

10.2. Inne dokumenty

- 10.2.1.** "Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych" MAG-TOiOŚ Warszawa 1983 r.
- 10.2.2.** VDV OR8.1.2:1995 „Warunki dostaw szyn tramwajowych”,
- 10.2.3.** WT/BS-/J.010 (2006 r.) "Warunki Techniczne dostaw szyn tramwajowych”,
- 10.2.4.** WTWiO-ILK3d-518/3/07 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Szyn Kolejowych”,
- 10.2.5.** ILK2-5185/1/2000 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Elementów z tworzyw sztucznych stosowanych w nawierzchni kolejowej”,

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.11.01.01

**NAWIERZCHNIA TRAMWAJOWA Z SZYNĄ
NA CIĄGŁEJ PRZEKŁADCE ELASTYCZNEJ**

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot specyfikacji technicznych.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania nawierzchni torowej, tramwajowej z szyną na ciągłej przekładce elastycznej w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania szczegółowe dotyczące zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni torowej tramwajowej układanej na żelbetowych płytach, na którą składają się:

- szyny,
- wkładki komorowe,
- akcesoria torowe: kotwy, śruby stopowe, pierścienie pośrednie, nakrętki sześciokątne, łapki, podkładki żebrowe i przekładki,
- masy zalewowe.

1.4 Określenia podstawowe

Użyte w specyfikacji technicznej określenia należy rozumieć zgodnie z podanymi w ST T.11.00.01 „Nawierzchnia tramwajowa wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST T-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.1. Materiały do wykonania nawierzchni tramwajowej:

- płyty torowe
- szyny rowkowe,
- materiały spawalnicze,
- ciągle przekładki elastyczne
- profile przyszynowe,
- elementy przytwierdzenia,
- masy zalewowe

2.1.1. Płyty torowe

Materiały zgodne z opisem systemu w Aprobacie Technicznej nr AT/09-2009-0178-00

Płyty prefabrykowane do szyn tramwajowych należy wytwarzać w zakładzie prefabrykacji w monitorowanych warunkach produkcyjnych. Beton do produkcji płyt nośnych zgodnie z PN EN 206 winien spełniać przynajmniej wymagania klasy betonu C25/30 klasy XF4, XC4 oraz XD4. Teksturę powierzchni - wartości progowe > 55SRT zgodnie z PN-EN 13036-4:2004.

Materiały do produkcji żelbetu

Cement portlandzki klasy nie niższej niż 42,5R zgodny z normą PN-EN 197-1:2002,

Kruszywo spełniające wymagania normy PN-EN 12620:2004,

Stal zbrojeniowa-drut stalowy ciągniony o $R_m > 1470 \text{ N/mm}^2$ i $R_{p0,2} > 1240 \text{ N/mm}^2$ odpowiadający wymaganiom normy prEN 10138-2:2000,

Stal zbrojeniowa - pręt żebrowany o $R_m > 600 \text{ N/mm}^2$ i $R_e > 500 \text{ N/mm}^2$ odpowiadająca wymaganiom norm: PN-EN 10025-1:2007, PN-EN 10025-2:2007 i PN-ISO 6935-2:1998, woda zgodnie z normą PN-EN 1008:2004.

Dopuszcza się stosowanie domieszek uplastyczniająco-upłynniających mieszanek betonową zgodnie z normą PN-EN 934-2:2002 i PN-EN 206-1:2003.

Ścieralność betonu

Średnie zmniejszenie objętości po 16 cyklach na tarczy Boehmego AV < 12 500 mm (odpowiada to wysokości 2,5 mm starej warstwy próbki betonu).

Nasiąkliwość wagowa betonu

Nasiąkliwość wagowa betonu użytego do produkcji płyt nie powinna przekraczać 5%.

Stopień mrozoodporności betonu

Stopień mrozoodporności powinien odpowiadać co najmniej klasie FI50; zalecana mrozoodporność F200.

2.1.2. Szyny rowkowe (tramwajowe)

Szyny 60R2 do wbudowania w tor powinny spełniać wymagania określone w:

- „Warunkach technicznych dostaw szyn tramwajowych” WT/BS-/J.010 (2000),
- VDV OR 8.1.2:1995,
- PN-EN-14811:2006,
- aprobacie technicznej CNTK nr AT/10-2001-0021-00.

Ponadto szyna rowkowa 60R2 powinna spełniać parametry wykonania:

- odmiana C,
- klasa S (nieotworowane) z odbiorem ZETOM-u o długościach 18 m,
- materiał: stal w dolnym zakresie parametrów gatunku 900A,

Wykonawca robót udzieli gwarancji na szyny na 5 lat od daty odbioru oraz uwzględni reklamacje dotyczące wszystkich wad szyn, spowodowane produkcją i nie wykryte podczas odbioru, **z wyłączeniem nadmiernego zużycia wynikającego z warunków eksploatacji.**

2.1.3. Materiały spawalnicze

2.1.3.1. Do wykonywania połączeń szyn metodą SoWoS używać należy poniższych materiałów spawalniczych, które muszą spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej CNTK nr AT/09-2005-0102-00 „Spawanie termitowe szyn metodą SoWoS”:

- forma sucha (prefabrykowana),
- masa formierska,
- porcja mieszanki termitowej np.: firmy Elektrothermit,
- zapal błyskawiczny,
- wykładzina tygla,
- tulejka samospustowa,
- propan – butan,
- tlen techniczny.

2.1.3.2. Do wykonywania połączeń szyn metodą spawania elektrycznego używać należy poniższych materiałów spawalniczych:

- elektroda spawalnicza węglowa niemiedziowana $\varnothing$ 6 mm,
- OK 74.78 – to elektroda LMA do spawania stali wysokowytrzymałych, stosowanych na konstrukcje pracujące w niskich temperaturach. Metal spoiny cechują dobre właściwości udarowościowe w temperaturze do -40°C. Elektroda ta bardzo dobrze się nadaje do spawania i napawania szyn, gdy jest wymagana twardość rzędu 250 HV. Zawartość wilgoci w otulinie jest bardzo mała, dzięki czemu elektroda OK 74.78 staje się przydatna, gdy nie jest możliwe wstępne wygrzanie.
- OK 83.28 – to elektroda z dodatkiem chromu, przeznaczona do napawania utwardzającego szyn i elementów torów, wałków, rolek, elementów walcarek, np. walców profilowych, sprzęgieł czy dużych kół zębatach ze staliwa. Inne zastosowanie to łączenie elementów ze stali utwardzalnych,
- podkładki (np.: OK Backing 21.21),
- miedziane nakładki,
- propan – butan.

2.1.4. Profile przyszynowe

Wkładki komorowe muszą:

- spełniać następujące wymagania: Elementy komorowe wykonane są z granulatu EPDM związanego poliuretanem o ciężarze właściwym 1,1 kg/dm³. Wytrzymałość na ścislenie tego materiału jest wyższa niż 2,0 N/mm² a wytrzymałość na rozerwanie wyższa niż 1,1 N/mm². Nasiąkliwość wody wypełnienia poliuretanowego jak również elementów komorowych nie powinna przekraczać 0,9% (np. firmy Regum),

- mieć wytłoczone komory na elementy przytwierdzenia lub umożliwiać podczas montażu na docinanie elementów do wymaganego kształtu bez utraty właściwości tłumiących i wypełniających.

2.1.5. Przekładka ciągła i przytwierdzenie szyn

Szyna układana jest w komorach prefabrykowanych płyt podtorowych na elastycznych przekładkach ciągłych. Szyny ustawiane i mocowane są po bokach w odstępie 1,5 m za pomocą elementów mocujących przytwierdzonych do .

Materiały zgodne z opisem systemu w Aprobacie Technicznej nr AT/09-2009-0178-00 (np. Sylomer firmy Getzner).

2.1.6. Masy zalewowe

Przestrzeń pośrednia pomiędzy elementami komorowymi i policzkami kanałów szynowych po ustawieniu i zamocowaniu szyn wypełniona jest betonem płynnym przygotowanym w wytwórni betonu. Wytrzymałość betonu i jego właściwości jak dla betonu płyty prefabrykowanej. Uziarnienie kruszyw należy dostosować do grubości warstwy zalewowej.

Górna część kanału szynowego winna być wypełniona masą bitumiczną. Powierzchnie na styku z masą należy wcześniej zagruntować bitumiczną emulsją gruntującą.

2.1.7. Podlewka płyty nośnej

Podlewkę płyty nośnej szyn oraz wylewkę w połączeniach płyt prefabrykowanych wykonuje się płynnym i samo zagęszczającym się betonem na grubość ok. 10 cm. Beton o maksymalnym uziarnieniu 8 mm powinien odpowiadać klasie wytrzymałości przynajmniej C25/30 i być odpornym na kurczenie. Dzięki bardzo dobrym właściwościom płynności powinien zapewniać równomierne osadzenie płyt prefabrykowanych oraz być odporny na erozję i mróz.

2.1.8. Elementy przytwierdzenia,

Szyny ułożone w kanale szynowym mocowane są po bokach w odstępie 1,5 m za pomocą specjalnych systemowych, przekręcanych łapek mocujących z tworzyw sztucznych. Śruby wkręcane są w kołki wpuszczone w prefabrykowane płyty nawierzchni w zakładach prefabrykacji. Materiały zgodne z opisem systemu w Aprobacie Technicznej nr AT/09-2009-0178-00

2.1.9. Wypełnienie międzytorza,

Beton oraz stal zbrojeniowa zabudowy żelbetowej w międzytorzu muszą wykazać się takimi samymi właściwościami jak materiały płyt prefabrykowanych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonaniu nawierzchni oraz przy przewozie, załadunku i wyładunku materiałów należy stosować:

- zakrętarka spalinowa do śrub stopowych,
- wiertarka elektryczna do szyn,
- wiertnica kolumnowa,
- wiertarka – mieszadło,
- zespół prądotwórczy 3-fazowy przewoźny 10 kVA,
- giętarka hydrauliczna do szyn tramwajowych,
- zestaw spawalniczy do spoin termitowych,
- szlifierka do spoin szynowych,
- kocioł z płaszczem olejowym,
- ciągnik kołowy 37 kW,
- samochód skrzyniowy 15 Mg,
- żuraw samojezdny 6 Mg.

oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu są w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne"

pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Transport materiałów, za wyjątkiem szyn, może być dokonywany dowolnymi środkami pod warunkiem zabezpieczenia przed przemieszczaniem przewożonych materiałów.

Transport materiałów stalowych takich jak szyny, może być dokonywany przyczepami niskopodwoziowymi lub samochodami z naczepami przystosowanymi do przewozu dłużyc pod warunkiem zabezpieczenia przed przemieszczaniem przewożonych materiałów.

Wykonawca robót montażowych nawierzchni torowej powinien wykazać się możliwością transportu i wyładunku szyn o długości fabrykacyjnej. Podczas wyładunku szyny nie mogą być zrzucane, lecz muszą być zdejmowane dźwigami lub zsuwane po pochylni.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne zasady wykonywania robót zawiera ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. Układanie prefabrykowanych płyt żelbetonowych

Prefabrykowane płyty betonowe ustawia się na warstwach podbudowy z kruszyw łamanymi wykonanych zgodnie ze Specyfikacją Techniczną ST D.04.04.02. Dostarczone samochodami ciężarowymi płyty prefabrykowane należy ułożyć przy pomocy dźwigu samochodowego na zagęszczonej warstwie mrozoodpornej z dokładnością $\pm 2\text{mm}$.

Płyty ustawia się na podkładkach betonowych lub stalowych. Dokładna regulacja odbywa się dzięki gwintowanym prętom z możliwością regulacji wysokościowej, przechodzącym przez koryta kanałowe lub przytwierdzonym do zewnętrznych krawędzi płyty, służącym jako nóżki do montażu płyt. Połączenie podłużne odbywa się poprzez dyble stalowe wpuszczane w otwory w powierzchniach stykowych. Następnie należy uszczelnić zaprawą (lub oszalować) boczne krawędzie płyt i podlać płyty poprzez przewidziane otwory wzgl. z boku betonem samogęszczającym.

Do oczyszczonego kanału szynowego należy ułożyć elastyczną przekładkę ciągłą.

5.3. Połączenie płyt prefabrykowanych podtorowych

Po ułożeniu płyt i wykonaniu podlewki należy wypełnić betonem szczeliny pomiędzy nimi za wyjątkiem pasa pod komorą szynową. Wypełnienia wykonuje się do wysokości powierzchni płaszczyzny komory szynowej.

5.4. Wypełnienie międzytorza

Po wykonaniu połączeń płyt prefabrykowanych układa się w międzytorzu zbrojenie, a następnie zabudowuje się i zagęszcza beton transportowy. Następnie należy wykonać fakturę na świeżej powierzchni betonowej.

5.5. Łączenie szyn

Zasady łączenia szyn zawiera ST T.11.00.01 „Nawierzchnia tramwajowa wymagania ogólne” pkt 5.3.

5.6. Profile gumowe przyszynowe

Po połączeniu odcinków szyn kolejną czynnością jest wklejenie gumowych profili przyszynowych. Profile wykonane z granulatu gumy spojonego poliuretanem mają wyrobione gniazda na elementy przytwierdzenia. Ich szerokość zapewnia wypełnienie komór szynowych od krawędzi stopy do szyjki szyny, a wysokość od powierzchni stopy do spodniej powierzchni główki szyny. Po nałożeniu warstwy kleju na stopę szyny i na profil należy go wcisnąć w komorę szynową, dobijając drewnianym bijakiem do szyny i wcześniej włożonego profilu. Profil należy przymocować taśmą do szyny, gdyż ma tendencję do wysuwania się z komory dopóki nie zwiąże klej

5.7. Przytwierdzenie szyn

Po opuszczeniu szyny w kanał szynowy należy przekręcić systemowe łapki szynowe z tworzywa sztucznego oraz dokręcić śrubę mocującą. Pomiędzy łapką a główką śruby znajduje się podkładka stalowa.

5.8. Wypełnienie komór szynowych

Po przytwierdzeniu szyny należy wypełnić przestrzeń pomiędzy ścianą komory szynowej a szyną masami betonem płynnym. W następnej kolejności zagruntować powierzchnie stykowe i wypełnić górną warstwę komory szynowej zalewą bitumiczną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

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

6.2. Zakres kontroli i badań

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.

6.3. Sprawdzenie materiałów

Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne, porównując użyte materiały z odpowiednimi warunkami technicznymi, dokumentacją oraz atestami.

6.4. Warunki techniczne odbioru prefabrykowanych płyt nawierzchni tramwajowej

6.4.1 Stan powierzchni i wygląd zewnętrzny

Górna powierzchnia płyt stanowiąca warstwę ścieralną nawierzchni drogowej powinna mieć odpowiednio szorstką fakturę, tak aby zapewnić wymagane przepisami warunki przyczepności kół samochodów - SRT > 55 wg normy PN-EN 13036-4:2004.

Warunki te są scharakteryzowane m.in. przez właściwości przeciwpoślizgowe nawierzchni drogi określone w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie „Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” (Dz. U. nr 43, poz. 430 - załącznik nr 6, ust. 4). Górna powierzchnia płyt powinna być bez rys, pęknięć, szczelin i miejsc niedowibrowanych. Zwichrowanie powierzchni górnej maksymalnie 8 mm.

Pozostałe powierzchnie płyt powinny być gładkie, bez raków, pęknięć, rys oraz ciał obcych w betonie. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których średnica nie przekracza 10 mm, a głębokość 5 mm - maksymalnie w 10 miejscach na 1 m². Zacieranie tych powierzchni po wyjęciu płyt z formy jest niedopuszczalne. Dolna powierzchnia może mieć rysy włosowate wynikające ze skurczenia się betonu maksymalnie do szerokości 0,2 mm.

Całkowita długość uszkodzeń ścian bocznych do głębokości 35 mm może wynosić maksymalnie 5% całkowitej długości płyty, przy czym długość jednego uszkodzenia może wynieść maksymalnie 100 mm.

Krawędzie płyt powinny być proste bez wyszczerbień i wzajemnie równoległe. Dopuszcza się uszkodzenia krawędzi na długości do 5% długości płyty i głębokości 15 mm maksymalnie na jednej krawędzi jednej płyty.

Kanały szynowe muszą być czyste, bez nadlewów z betonu.

6.4.2 Wytrzymałość betonu na ściskanie

Wytrzymałość betonu na ściskanie po 28 dniach nie powinna być niższa niż klasy C40/50.

6.4.3 Badania betonu, tolerancje wykonania

Badania betonu oraz tolerancje wykonania muszą być zgodne z opisem w Aprobacie Technicznej nr AT/09-2009-0178-00

Rodzaje i częstotliwość prowadzenia badań

Dopuszczenie do dystrybucji (obrotu) i stosowania w budownictwie prefabrykowanych nawierzchni objętych niniejszą Aprobata Techniczną wymaga przeprowadzenia badania typu

oraz prowadzenia badań kontrolnych i okresowych, stanowiących podstawę wystawienia w obowiązującym trybie dokumentów atestacyjnych. Badania wykonuje się w celu sprawdzenia i oceny wyrobu pod względem danych znamionowych i zastosowanych materiałów. Do badań pobiera się wyroby zgodnie z normą PN-ISO 2859-1:2003.

Badania kontrolne może wykonywać Producent we własnym zakresie.

Badania okresowe należy zlecać niezależnym, kompetentnym laboratoriom badawczym. Wyniki badań mogą być podstawą uzyskania certyfikatu zgodności z niniejszą Aprobata Techniczną CNTK.

Badania typu będą wykonywane:

- przy dopuszczeniu wyrobu do seryjnej produkcji,
- w przypadku wprowadzenia zmian w technologii produkcji,
- każdorazowo po uzyskaniu informacji o wadliwym funkcjonowaniu wyrobu.

Program badań

Partię płyt typu LIGHT-RAIL BÓGL stanowią płyty tej samej odmiany, wyprodukowane w tym samym okresie czasu, z tego samego materiału i przy zachowaniu jednakowych parametrów technologicznych produkcji. Liczność partii nie może przekraczać 50 sztuk.

Do poszczególnych rodzajów badań stosuje się statystyczną kontrolę jakości zgodnie z normą PN-83/N-03010, przyjmując: plan badania jedno stopniowy, akceptowany poziom jakości 4% oraz poziom kontroli:

- ogólny do oględzin zewnętrznych i stanu powierzchni oraz sprawdzenia cechowania,
- S4 - do sprawdzenia wymiarów i tolerancji wykonania przy badaniach okresowych,
- S3 - do sprawdzenia wymiarów i cechowania przy badaniach kontrolnych oraz dla sprawdzenia usytuowania zbrojenia,

oraz dla badania:

- wytrzymałości betonu na ściskanie - 1 próbka w każdym dniu produkcji,
- okresowego wytrzymałości betonu na ściskanie - 5 próbek,
- mrozoodporności betonu - 12 próbek,
- nasiąkliwości betonu - 3 próbki,
- ścieralności betonu - 3 próbki,

Przy pobieraniu próbek do badań, należy stosować pobieranie sposobem losowym "na ślepo" zgodnie z normą PN-N-03010:1983, tzn. poszczególne próbki powinny być pobierane z różnych miejsc partii.

A. Badania kontrolne

Badania kontrolne prowadzone są w sposób ciągły w ramach systemu zakładowej kontroli produkcji. Celem tych badań jest:

- sprawdzenie spełnienia wymagań na egzemplarzach wyrobów pochodzących z bieżącej produkcji,
- potwierdzenie stabilnej jakości produkowanych wyrobów.

Zakres badań kontrolnych płyt LIGHT-RAIL BÓGL obejmuje sprawdzenie:

- materiałów,
- wymiarów i tolerancji wykonania,
- stanu powierzchni, wyglądu zewnętrznego oraz cechowania,
- wytrzymałości betonu na ściskanie.

B. Badania okresowe

Badania okresowe wykonywane są rzadziej niż co 2 lata. Zakres badań okresowych obejmuje badania według 4.2.1. oraz sprawdzenie:

- średnicy prętów i usytuowania zbrojenia,
- nasiąkliwości betonu,
- mrozoodporności betonu,
- ścieralności betonu.

Badania okresowe przeprowadza się ponadto:

- w celu sprawdzenia i oceny wyrobu pod względem jego parametrów w ramach postępowania kwalifikacyjnego,
- każdorazowo po uzyskaniu informacji o wadliwym funkcjonowaniu wyrobu,
- w przypadku zmian technologii produkcji.

Opis badań

A. Sprawdzenie materiałów

1. Cement - sprawdzenie polega na skontrolowaniu atestów na cement oraz stwierdzeniu prowadzenia przez Producenta kontroli technicznej dotyczącej oznaczenia:

- czasu wiązania - aparatem Vicata zgodnie z normą PN-EN 196-3:2005(U),
- konsystencji i normowej.

2. Kruszywo - sprawdzenie polega na skontrolowaniu atestów na kruszywo oraz stwierdzeniu prowadzenia przez Producenta kontroli technicznej dotyczącej oznaczenia:

- składu ziarnowego poprzez rozdzielanie kruszywa na frakcje przez przesianie (na sucho i mokro) przez zestaw sit kontrolnych o znormalizowanych wielkościach oczek kwadratowych i ustaleniu procentowego udziału masy poszczególnych frakcji w badanej próbce zgodnie z normą PN-EN 933-1:2000,
- kształtu ziaren poprzez określenie procentowego udziału w kruszywie masy ziaren nieforemnych, wydzielonych z próbki w wyniku pomiarów ziarn za pomocą suwmiarki Schultza zgodnie z normą PN-EN 933-4:2001,
- zawartości pyłów mineralnych poprzez określenie procentowego udziału w kruszywie masy ziaren mniejszych niż 0,063 mm w wyniku rozdzielania ich na podstawie zróżnicowanej szybkości grawitacyjnego opadania w ośrodku ciełym zgodnie z normą PN-EN 933-1:2000,

B. Sprawdzenie średnicy prętów i usytuowania zbrojenia

Sprawdzenie średnicy prętów i usytuowania zbrojenia polega na pomiarach bezpośrednich w formach. Pomiar otuliny oraz rozstaw zbrojenia należy sprawdzać suwmiarką z dokładnością do 1 mm, zaś pomiar średnicy prętów zbrojenia należy sprawdzać z dokładnością do 0,2 mm np. przy pomocy suwmiarki.

C. Sprawdzenie nasiąkliwości wagowej betonu

Nasiąkliwość betonu określa się na próbkach sześciennych o wymiarze boku 150 mm, pobranych przy stanowisku betonowania, po 28 dniach dojrzewania. Liczba próbek do jednego oznaczania nasiąkliwości nie powinna być mniejsza niż 3. Próbkę przechowuje się w warunkach takich, jak próbki do badania wytrzymałości na ściskanie i rozpoczyna badanie po 28 dniach dojrzewania. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 13369:2005.

D. Sprawdzenie mrozoodporności betonu

Przyjęta metoda badania uwzględnia zarówno stopień wewnętrznego zniszczenia betonu, charakteryzowany przez wytrzymałość próbki, jak również destrukcje zewnętrzne, określone wizualnie oraz na podstawie ubytku masy. Cykle zamrażania i odmrażania polegają na kolejnym zamrażaniu całej próbki w powietrzu i odmrażaniu jej w wodzie przy okresie trwania pełnego cyklu co najmniej 8 godzin. Badanie wykonuje się na 12 próbkach w kształcie sześcianu, jak do badania wytrzymałości na ściskanie, pochodzących z jednej partii betonu, po 28 dniach dojrzewania. Próbki powinny być pobierane przy stanowisku betonowania. Badania należy rozpocząć od nasycenia wszystkich próbek wodą jak w przypadku badania nasiąkliwości, przy czym czas nasycania nie powinien być krótszy niż 7 dni. Sześć próbek porównawczych przeznaczonych do badania wytrzymałości powinno pozostawać w wodzie w temperaturze +18 C (+/-2 C) przez cały czas badania odporności na działanie mrozu. Próbki przeznaczone do zamrażania należy, po otarciu z wody, zważyć z dokładnością do 0,2%. Zamrażanie powinno odbywać się w temperaturze -18 C, przy czym temperatura w komorze zamrażalniczej powinna być już na tym poziomie w chwili układania próbek. Próbki należy ułożyć zachowując odstępy między nimi oraz ścianami komory co najmniej 20 mm. Każdorazowy okres zamrażania próbek w podanej temperaturze powinien wynosić co najmniej 4 h. Po każdym z nich próbki poddaje się odmrażaniu przez całkowite zanurzenie w wodzie o temperaturze +18 C (+/-2 C). Czas odmrażania powinien wynosić nie mniej niż 2 h i nie więcej niż 4 h. Badanie obejmuje 150 cykli zamrażania-odmrażania. Po ostatnim odmrażaniu, próbki po otarciu z wody waży się z dokładnością do 0,2%. Następnie przeprowadza się badanie wytrzymałości na ściskanie. próbek zamrażanych i niezamrażanych, wszystkich w stanie nasycenia wodą. Powierzchnie dociskowe próbek muszą

być gładkie, a w razie ubytków - wyprawione jak do badania wytrzymałości na ściskanie. Średni ubytek masy próbek po badaniu ΔM należy obliczyć, wg wzoru:

$$\Delta M = (M_1 - M_2) / M_1 \cdot 100 [\%]$$

w którym:

M_1 - średnia masa próbek przed ich pierwszym zamrażaniem, w stanie nasycenia wodą, [kg],

M_2 - średnia masy próbek po ich ostatnim odmrażaniu, w stanie nasycenia wodą, [kg].

Średni spadek wytrzymałości próbek po badaniu - ΔR należy obliczyć, wg wzoru:

$$\Delta R = (R_1 - R_2) / M_1 \cdot 100 [\%]$$

w którym:

R_1 - średnia wytrzymałość na ściskanie próbek porównawczych-niezamrażanych, nasyconych wodą, [MPa],

R_2 - średnia wytrzymałość na ściskanie próbek badanych, po ich ostatnim odmrażaniu, nasyconych wodą, [MPa].

E. Sprawdzenie ścieralności betonu

Badanie polega na ścieraniu próbki sześcienniej o wymiarze $71 \pm 1,5$ mm, wyciętej z próbki do badania wytrzymałości betonu na ściskanie, zgodnie z normą PN-EN 14157:2005. Po wykonaniu zadanych obrotów tarczy (16 cykli po 22 obroty każdy cykl) należy zmierzyć wysokość próbki suwmiarką z dokładnością do 0,1 mm. Obliczanie parametru ścieralności wykonuje się na podstawie zmniejszenia objętości wyliczonej wg wzoru:

$$\Delta V = \Delta m / \rho_b \quad [\text{mm}^3]$$

w którym:

Δm - ubytek masy po 16 cyklach, z zaokrągleniem do 0,1 g [g],

ρ_b - gęstość objętościowa próbki [g/mm³].

6.4. Warunki techniczne odbioru szyn

Powierzchnia szyny powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, które byłyby szkodliwe w użytkowaniu. Dopuszcza się bez konieczności usuwania wady powierzchniowe w postaci rys i zawałców o głębokości do 1,0 mm poza powierzchnią toczną oraz do 0,35 mm na powierzchni tocznej. Dozwolona jest nierówność dna rowka pochodząca od rolki prostownicy do głębokości 1,0 mm oraz chropowatość przejścia dna rowka w kierownicę z procesu walcowania.

Powierzchnia końców szyn nie powinna wykazywać nieciągłości lub pęknięć widocznych nieuzbrojonym okiem.

6.4.1. Wymiary

Przekrój poprzeczny, masę 1 mb szyny oraz wielkości stykowe zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1

Typ szyny	Pow. przekroju poprzecznego	Masa 1 mb	Moment bezwładności		Wskaźnik wytrzymałości na zginanie	
			I_x	I_y	W_x	W_y
	cm ²	kg	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³
Ri 60N	76,10	59,74	3299	920,0	353,0	95,1

Masa szyn jest stwierdzona na podstawie ich długości i masy nominalnej z tablicy 1, dopuszcza się ustalenie masy rzeczywistej poprzez ważenie odcinków szyn.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla szyny 60R2 zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2

Parametr	Wymiary przekroju poprzecznego w mm	Dopuszczalne odchyłki w mm
----------	-------------------------------------	----------------------------

Wysokość szyny	180	+2 -1
Szerokość główki	56	±1
Szerokość stopy	180	+1 -3
Grubość szyjki	12	+1 -0,7
Szerokość rowka	36	±1
Głębokość rowka	47	±1
Różnica wysokości między pow. toczną a górną krawędzią kierownicy	-	±2
Różnica między stopą a krawędzią jezdnią (asymetria)	-	±5

W zakresie różnicy między stopą a krawędzią jezdnią występują odmiany:

- C odchyłka ±2,0 mm – barwa biała w komorze,
- B odchyłka ±3,0 mm – barwa niebieska w komorze,
- A odchyłka ±5,0 mm – barwa czerwona w komorze.

Oznakowanie jest przeprowadzone lakierowaniem poprzez naniesienie paska umieszczonego w komorze na obu końcach szyn.

6.4.2. Długość

Dostarczone szyny powinny być w długości fabrykacyjnej 18 m z odchyłką ±3 mm.

6.4.3. Prostość

Szyny powinny być proste. Dopuszczalna odchyłka końców szyn sprawdzona liniałem o długości 1,5 m nie może przekraczać 1 mm w kierunku pionowym i poziomym, niedopuszczalne jest wygięcie w dół. Widoczne skrócenie jest niedopuszczalne. Stopa powinna być płaska.

6.4.4. Asymetria przekroju poprzecznego

Asymetria przekroju poprzecznego szyny jako różnica pomiędzy krawędzią stopy a krawędzią jezdnią (punkt 14 mm) mierzona dla poszczególnych typów szyn nie powinna przekraczać wartości podanych w tabeli 2.

6.4.5. Skos cięcia

Szyny powinny być obcięte na zimno prostopadłe do osi „z” wzdłużnej szyny. Skos cięcia nie powinien przekraczać 1 mm.

6.4.6. Materiał

Gatunki stali do produkcji szyn wg tablicy 3 z własnościami mechanicznymi.

Tablica 3

Gat. stali	Skład chemiczny analiza wytopowa w [%]						Własności mechaniczne		
	C	Mn	Si	P	S	Cu	R _m [Mpa]	A ₅ [%]	Tward. HB
800 (St 80P)	0,55-0,65	0,85-1,20	max 0,40	max 0,030	max 0,025	max 0,15	790-930	min 12	220-260
900 (900A)*	0,60-0,80	0,80-1,30	0,10-0,50	max 0,030	max 0,025	max 0,15	880-1030	min 10	260-300

* - dla szyn kolejowych stosuje się oznaczenie R260

6.4.7. Cechowanie

Każda szyna powinna posiadać odwalcowane na gorąco znaki wypukłe znajdujące się na szyjce po przeciwnej stronie rowka, tj.:

- znak towarowy wytwórcy,
- znak typu szyny,
- dwie ostatnie cyfry roku produkcji,
- miesiąc wykonania,
- symbol gatunku wg schematu:

- gat. 800 _____
- gat. 900 _____

Wysokość znaków powinna wynosić około 20 mm a wypukłość do 1 mm.

Każda szyna powinna być cechowana na gorąco przez wybicie kompletu znaków na szycie po stronie rowka. Pierwszy komplet znaków w odległości około 12 m od początku szyny a następnie, co 3,6 m. Komplet znaków powinien zawierać:

- kod (numer) wytopu (np.: H 728),
- literę oznaczającą położenie szyny w kęsisku ciągłym (A, B, C ...),
- numer żyły (cyfry 1-6),
- położenie wlewka ciągłego w żyłę (liczby 1-n).

6.5. Materiały spawalnicze

Sprawdzenie dokonuje się wrywkowo przed użyciem partii materiałów do wykonania spoin. Kontrola podlega termin przydatności do użycia, producent materiałów, zgodność materiałów z dokumentacją projektową, normami, aprobatami technicznymi i świadectwami dopuszczenia do stosowania.

Wykonanie robót sprawdza i potwierdza Inżynier/Kierownik Projektu lub osoba przez niego wyznaczona posiadająca wymagane uprawnienia w zakresie odbioru złącz torowych.

6.5.1. Spawanie termitowe szyn

Sprawdzenie prawidłowości wykonania spoin w połączeniach spawanych przedstawiono w ST T.11.00.01 „Nawierzchnia tramwajowa wymagania ogólne” pkt 6.7.

6.6. Profile przyszynowe

Sprawdzeniu podlega zgodność z projektem i aprobatami technicznymi. Wrywkowemu sprawdzeniu podlega powierzchnia profili, stan krawędzi, prostokątność ścianek bocznych do ścianki klejonej w szynę

6.7. Elementy przytwierdzenia

Sprawdzeniu podlega zgodność z projektem, aprobatami technicznymi, atestami i świadectwami zgodności.

6.8. Masy zalewowe kanału szynowego

Sprawdzeniu podlega zgodność z projektem i aprobatami technicznymi. Podczas prowadzenia robót należy zwracać uwagę na:

- czas mieszania i prędkość obrotową mieszadła,
- temperaturę powietrza podczas aplikowania materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- wypełnienie szczelin pionowych do wysokości 5 mm poniżej powierzchni tocznej szyny,
- oczyszczenie powierzchni tocznej z resztek mas zalewowych.

6.9. Sprawdzenie osi trasy i niwelety

Sprawdzenie osi trasy i niwelety przedstawiono w ST T.11.00.01 „Nawierzchnia tramwajowa wymagania ogólne” pkt 6.4.

6.10. Sprawdzenie szerokości toru

Sprawdzenie szerokości toru przedstawiono w ST T.11.00.01 „Nawierzchnia tramwajowa wymagania ogólne” pkt 6.5.

6.11. Badanie stalowej nawierzchni toru

Badanie stalowej nawierzchni toru przedstawiono w ST T.11.00.01 „Nawierzchnia tramwajowa wymagania ogólne” pkt 6.6.

6.12. 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 poszczególne części za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań i odbioru.

7. OBIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z montażem nawierzchni torowej jest 1 metr bieżący (mtp) toru pojedynczego.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji i dały wyniki pozytywne.

8. ODBIÓR

8.1. Ogólne zasady odbioru

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

8.2. Odbiór techniczny końcowy

Odbiór techniczny końcowy należy przeprowadzić komisyjnie. Po zbadaniu dokumentów technicznych cały odbierany odcinek trasy należy przejechać wagonem lub całym składem z normatywnym obciążeniem w obu kierunkach (do przodu i do tyłu) po wszystkich torach i rozjazdach objętych przebudową. W przypadku wystąpienia zakłóceń spokojności podczas jazdy, zauważone usterki muszą być odnotowane, przy czym Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia usterek (technologia napraw musi być zaakceptowana przez Zamawiającego).

Podczas przejazdu wagonem należy sprawdzić zachowanie skrajni budowli.

Komisja powinna przejść wszystkie odbierane tory i wykonać na wytypowanych przez Zamawiającego odcinkach następujące pomiary i badania kontrolne:

- Sprawdzenie szerokości toru i międzytorza na odcinkach prostych; należy wykonać pomiar w 10 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 spokojności podczas jazdy wagonem. W przypadku wystąpienia przekroczeń odchyłek dopuszczalnych dla szerokości toru, sprawdzeniu szerokości toru objęty będzie cały przebudowany układ torowy.
- Sprawdzenie przechyłek toru w łukach w odstępach, co 10 m.
- Sprawdzenie wzrokowo równości nawierzchni drogowej.

Komisja po wykonaniu wymienionych badań powinna stwierdzić wzrokowo na całym badanym odcinku, czy szyny uginają się pod wpływem obciążenia wagonem.

8.3. 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 poszczególłą część za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań i odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m bieżącego toru i rozjazdu z szyn rowkowych, kolejowych obejmuje

- ułożenie i spawanie termiczne szyn w torach,
- zamocowanie szyn,
- prace pomiarowe (regulacja położenia nawierzchni torowej w planie i profilu)

Niezależnie od typu nawierzchni:

- gięcie szyn w łukach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1 PN-98/S-02205 "Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania",
- 2 PN-88/B-04481 "Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu",
- 3 PN-97/S-02204 "Odwodnienie dróg",
- 4 PN-84/S-96023 "Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego",
- 5 PN-97/S-06102 "Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie",
- 6 PN-98/K-92011 "Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania",
- 7 PN-98/K-92009 "Komunikacja miejska – Skrajnia budowli – Wymagania",
- 8 PN-92/H-93440 "Szyny tramwajowe. Wymagania i badania",
- 9 PN-EN-50122-2 "Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego",
- 10 WT/BS-/J.010 (2000 r.) "Warunki Techniczne dostaw szyn tramwajowych".
- 11 PN-EN-14811 „Kolejnictwo. Tor. Szyny specjalne. Szyny rowkowe i związane z nimi profile konstrukcyjne".
- 12 PN-K-92011 Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania.
- 13 PN-86/K-80014 Nakrętki sześciokątne
- 14 PN-89/K-80030 Śruby i wkręty -wymagania i badania.
- 15 PN-84/K-80001 Śruba stopowa.
- 16 PN-69/K-80017 Pierścienie sprężyste.
- 17 PN-65/K-80015 Nakrętki sześciokątne.

Inne dokumenty

- 18 "Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych" Warszawa 1983.