

SPÓŁKA Z O.O.



20-415 LUBLIN, ul. Zacisza 16
tel/fax. (0-81) 744-00-70,
tel. (0-81) 744-13-26

REGON 008020120
NIP 712-015-68-14
Bank PEKAO SA
IV Oddział w Lublinie
75 1240 2500 1111 0000 3764 2888

ISO 9001 - 2000

www.drogmost.lublin.pl

e-mail: info@drogmost.lublin.pl



Rok powstania 1988

Nr umowy: 04/2006

Nr rejestru: 003/06/P

INWESTOR:

**Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych
i Autostrad w Lublinie**

Rejon Dróg Krajowych w Kraśniku

ADRES:

23-200 Kraśnik
ul. Obwodowa 9

TYTUŁ OPRACOWANIA:

Dokumentacja techniczna w stadium projektu wykonawczego
na remont mostu przez rzekę Tuczyń w km 193+784
drogi krajowej nr 74 na odcinku Annopol – Kraśnik
w m. Liśnik Duży

BRANŻA:

mostowa

OBIEKT:

most w km 193+784 drogi krajowej nr 74

ADRES BUDOWY:

Liśnik Duży,
gmina Gościeradów, powiat kraśnicki, woj. lubelskie

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Lublin, czerwiec 2006 r.

Funkcja:	Imię i nazwisko:	Podpis:
Projektant:	mgr inż. Grzegorz Zieliński upr. bud. 451/Lb/2001 spec. konstr.-bud. do proj. bez ograniczeń	
Wykonał:	mgr inż. Andrzej Krasnowski upr. bud. LUB/0066/POOM/03 spec. proj. mosty	
Sprawdzający:	inż. Stanisław Kitliński upr. 2375/Lb/94 spec. proj. mostów upr. WZDP/22/906/78/75 spec. proj. dróg	
Prezes:	inż. Andrzej Leniak	

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem mostu przez rzekę Tuczyn
w ciągu drogi krajowej nr 74 na odcinku Annopol - Kraśnik w km 197+784 w m. Liśnik Duży.

SST opracowane zostały na podstawie „Wytycznych zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu” ustalonych przez Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych Zarządzeniem nr 3 z dnia 18.02.1994 r., wraz ze zmianami podanymi w Zarządzeniach nr 4 i 13 GDDP.

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne stanowią uszczegółowienie i uzupełnienie Ogólnych Specyfikacji Technicznych. Wymagania ogólne wspólne dla wszystkich robót objętych SST zawiera SST DM 00.00.00.

OST opracowane zostały w 1998 roku na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych przez Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego, Sp. z o.o. 03-802 Warszawa, ul. Skaryszewska 19, tel./fax (0-22) 18-58-29.

OST konsultowane były przez Wydział Budowy Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych w Warszawie.

Poniższe opracowanie zawiera następujące specyfikacje:

DM 00.00.00.	WYMAGANIA OGÓLNE.....	3
D 01.01.01.	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.....	17
D 01.02.02.	Zdjęcie warstwy humusu i darniny.....	19
D 01.02.04.	Rozbiórka elementów dróg.....	22
D 02.03.01.	Wykonanie nasypów.....	25
D 04.01.01.	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.....	31
D 04.03.01.	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.....	35
D 04.04.02.	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.....	39
D 04.05.01.	Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.....	48
D 04.07.01.	Podbudowa z betonu asfaltowego.....	59
D 05.03.05.	Nawierzchnia z betonu asfaltowego.....	71
D 05.03.13.	Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA).....	71
D 05.03.11.	Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno.....	87
D 05.03.12.	Nawierzchnia z asfaltu twardolanego.....	90
D 06.01.01.	Umocnienie skarp, rowów i ścieków.....	99
D 07.01.01.	Oznakowanie poziome.....	102
D 07.02.01.	Oznakowanie pionowe.....	109
D 07.03.01.	Urządzenia do regulacji ruchu (sygnalizacja świetlna).....	109
D 07.05.01.	Barьеры ochronne stalowe.....	119
D 07.06.02.	Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych.....	123
D 08.01.01.	Krawężniki betonowe.....	128
D 08.02.02.	Chodnik z brukowej kostki betonowej.....	133
D 08.03.01.	Obrzeża betonowe.....	138
D 08.05.01.	Ścieki z prefabrykowanych elementów betonowych.....	142
M 22.51.50.	Rozbiórka podpory betonowej.....	146
M 23.51.51.	Rozbiórka przęsła betonowego monolitycznego.....	146
M 28.53.51.	Rozbiórka balustrad żelbetowych.....	146
M 28.53.52.	Rozbiórka poręczy stalowych.....	146
M 28.54.50.	Rozbiórka barier stalowych.....	146
M 29.51.50.	Rozbiórka umocnienia skarp i stożków.....	146
M 29.52.50.	Rozbiórka ścieków skarpowych.....	146
M 29.53.50.	Rozbiórka schodów na skarpach.....	146
M 30.51.51.	Rozbiórka nawierzchni jezdni z betonu asfaltowego modyfikowanego.....	146
M 21.53.02.	Wykopy otwarte bez zabezpieczeń.....	149
M 22.51.01.	Wzmocnienie podpory poprzez zwiększenie jej wymiarów.....	154
M 23.51.02.	Wzmocnienie pomostu poprzez pogrubienie płyty pomostu przęsła betonowego.....	154
M 22.51.20.	Lokalne naprawy powierzchni betonowych podpór zaprawami typu PCC nakładanymi ręcznie.....	171
M 23.51.20.	Lokalne naprawy powierzchni betonu przęseł zaprawami typu PCC nakładanymi ręcznie.....	171
M 25.01.03.	Elastyczne przekrycia dylatacyjne.....	176

M 26.01.03.	Dreny dla odwodnienia izolacji.....	179
M 27.01.03.	Powłoka izolacyjna bitumiczna – „na gorąco”	181
M 27.02.01.	Izolacja z papy zgrzewalnej – układana na powierzchniach betonowych.....	183
M 28.03.05.	Bariero-poręczce.	190
M 28.15.01.	Krawężniki kamienne.....	193
M 29.03.01.	Zasyпка przyczółka.....	197
M 29.03.05.	Stożki przyczółków.....	197
M 29.15.01.	Umocnienie skarp stożków przyczółków.....	200
M 29.54.06.	Uprzątnięcie koryta rzeki i zalewów pod mostem.	203
M 30.05.02.	Nawierzchnia chodnika z żywic syntetycznych.	205
M 30.20.11.	Zabezpieczenie antykorozyjne pow. betonowych – pokrycie powierzchniowe o grubości powłoki $0,3 < d < 1$ mm	211

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem mostu przez rzekę Tuczyn w ciągu drogi krajowej nr 74 na odcinku Annapol - Kraśnik w km 197+784 w m. Liśnik Duży.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych wszystkimi SST.

1.4. Określenia podstawowe.

Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, określająca właściwości użytkowe i własności techniczne wyrobu podlegające ocenie, z wyodrębnieniem tych, które stanowią kryteria techniczne. Zgodnie z § 4.1. Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów jest jednostką upoważnioną do udzielania aprobat technicznych w odniesieniu do wyrobów z zakresu inżynierii komunikacyjnej, stosowanych wyłącznie w budownictwie drogowym i mostowym.

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

Chodnik - wydzielony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

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

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

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

Dziennik budowy - opatrzone pieczęciami Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

Inżynier - Instytucja pełnomocnego przedstawiciela Zamawiającego, którego uprawnienia i obowiązki w stosunkach z Wykonawcą w procesie realizacji robót określono w dokumentach przetargowych.

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona dla ruchu pojazdów.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Korona drogi - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnymi i pasami dzielącymi jezdnie.

Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego i pieszego.

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

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

Kosztorys ofertowy - wyceniony kompletny kosztorys ślepy.

Kosztorys ślepy - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

Księga obmiarów - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowana przez Inżyniera.

Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

- **warstwa ścieralna** - wierzchnia warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniom 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 istniejącej podbudowy lub nawierzchni,
- **podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże, podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej,
- **podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- **podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca obok funkcji nośnych funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- **warstwa mrozoochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- **warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- **warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody opadowej, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

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

Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.

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

Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

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

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

Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

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

Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z przeprowadzeniem budowy.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem dokumentacji projektowej.

Przedmiar robót - część składowa dokumentacji projektowej zawierająca szczegółowe wyliczenie przewidzianych do wykonania robót.

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

Przepust - obiekt mostowy służący do przekraczania cieków wodnych bez przerywania ciągłości nasypu.

Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienia w realizacji zadania inwestycyjnego, np. dolina, bagno, rzeka itp.

Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie stanowiące utrudnienie w realizacji zadania inwestycyjnego, np. droga, kolej, rurociąg.

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

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

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

Roboty - wszelkie czynności i usługi mające na celu zapewnienie prawidłowego oraz terminowego zakończenia realizacji zadania inwestycyjnego lub ułatwiającej realizację, w tym również dostarczenie robocizny, materiałów i sprzętu.

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

Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

Rysunki - graficzna część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

Specyfikacja techniczna - zbiór wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania robót, ich kontroli oraz zasady odbiorów i podstawy płatności, opracowanych dla realizacji konkretnego zadania budowlanego lub jego elementu, stanowiąca integralną część dokumentów przetargowych.

Sprzęt - wszystkie maszyny, środki transportu i drobny sprzęt z urządzeniami do konserwacji i obsługi, potrzebne do prawidłowego prowadzenia robót.

Szerokość całkowita obiektu - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej.

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

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

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

Wykonawca - osoba prawna lub fizyczna, której ofertę na wykonanie zadania budowlanego lub robót na warunkach określonych w dokumentach przetargowych Zamawiający przyjął, albo legalni następcy prawni tej osoby.

Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolna do samodzielnego spełniania funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementów.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

1.5.1. Przekazanie terenu budowy.

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

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

1.5.2. Dokumentacja projektowa.

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

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST.

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

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

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i 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 SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST 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 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 SST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.

1) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach modernizacyjnych i remontowych („pod ruchem”).

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w sposób określony w D-M-00.00.00, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

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

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

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

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

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

2) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym.

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

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

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

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

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- 1) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- 2) 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:

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

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, 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.

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

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.

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

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

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

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

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

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

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

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

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

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

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

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

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

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera).

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

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

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Wykonawca będzie dysponował świadectwami kwalifikacji i uprawnieniami do obsługi sprzętu osób go wykorzystujących, jeśli wymagają tego stosowne przepisy.

2. Materiały.

2.1. Źródła uzyskania materiałów.

Źródła uzyskania materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 3 tygodnie przed zaplanowanym użyciem materiałów Wykonawca dostarczy Inżynierowi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub wydobywania, wymagane świadectwa badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów do zatwierdzenia. Badania laboratoryjne, których wyniki będą stanowiły podstawę do zaakceptowania materiałów przez Inżyniera wykona Laboratorium Drogowe w Lublinie - Gospodarstwo Pomocnicze Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych. W przypadku niezaakceptowania przez Inżyniera materiału ze wskazanego źródła. Wykonawca przedstawi do akceptacji materiał z innego źródła.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić na bieżąco badania w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły będą spełniały wymagania SST.

Receptury przewidziane do zastosowania przy wykonawstwie robót drogowych, przed złożeniem do akceptacji Inżyniera powinny być pozytywnie zaopiniowane przez Laboratorium Drogowe w Lublinie - Gospodarstwo Pomocnicze Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródeł.

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

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru 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.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

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

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów.

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki:

- 1) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.
- 2) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji umowy.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach. Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

3. Sprzęt.

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

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

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. Transport.

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

5. Wykonanie robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność 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.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

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

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Program zapewnienia jakości.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

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

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

6.2. Zasady kontroli jakości robót.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.3. Pobieranie próbek.

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

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

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

6.5. Raporty z badań.

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera.

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

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

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań,

albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje.

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

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

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone. Unikać stosowania materiałów, których parametry zbliżone są do dolnych granic tolerancji określonych przepisami.

6.8. Dokumenty budowy.

1) Dziennik budowy.

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

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

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

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

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

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

2) Rejestr obmiarów.

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

3) Dokumenty laboratoryjne.

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

4) Pozostałe dokumenty budowy.

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

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

5) Przechowywanie dokumentów budowy.

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

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

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

7. Obmiar robót.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

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

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

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.

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

Jeśli SST 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 SST.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

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

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

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

7.4. Wagi i zasady ważenia.

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom SST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

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

8. Odbiór robót.

8.1. Rodzaje odbiorów robót.

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

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

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

8.3. Odbiór częściowy.

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

8.4. Odbiór ostateczny robót.

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt 8.4.2.

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

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

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

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

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST, i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny.

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

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

9. Podstawa płatności.

9.1. Ustalenia ogólne.

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne DM 00.00.00.

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

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.

Projekt nie przewiduje wybudowanie drogi objazdowej i mosty tymczasowego.

Koszt wybudowania organizacji ruchu obejmuje:

- a) przygotowanie terenu,
- b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z istniejącym projektem organizacji ruchu i wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.

Koszt utrzymania tymczasowej organizacji ruchu obejmuje:

- a) oczyszczanie, przestawianie, przykrywanie i usuwanie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier, świateł i innych elementów bezpieczeństwa ruchu (np. pryzmy),
- b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji tymczasowej organizacji ruchu obejmuje:

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

10. Przepisy związane.

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414).
- [2] Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M. P. Nr 2 z 1995 r., poz. 29).
- [3] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.

D 01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.

Kod CPV:

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności związane z odtworzeniem w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich.

W zakres robót pomiarowych 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 odzyskanie i ewentualne odtworzenie.

1.4. Określenia podstawowe.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.5.

2. Materiały.

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

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 15 do 20 cm i długość od 150 do 170 cm.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 5 do 8 cm i długości około 30 cm, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 4 do 5 cm.

„Świadki” powinny mieć długość około 50 cm i przekrój prostokątny.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dla stosowanego sprzętu wg w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

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

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

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien

gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. Transport.

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

5. Wykonanie robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

Zasady wykonania prac pomiarowych podano w OST D 01.01.01. pkt 5.

Przed przystąpieniem do prac teren robót należy odpowiednio oznaczyć.

6. Kontrola jakości robót.

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

Kontrolę jakości prac pomiarowych przeprowadzić wg OST D 01.01.01. pkt 6.2.

Wymagane dokładności pomiarów:

- wysokości reperów $\pm 0,5$ cm,
- wysokości elementów projektowych $\pm 1,0$ cm,
- dokładności pomiarów poziomych $\pm 1,0$ cm / 50 m.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest [1 km] odtworzonej trasy w terenie. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaproponowanych przez Inżyniera.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

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,
- sporządzenie inwentaryzacji zgłoszonych punktów głównych.

10. Przepisy związane.

- [1] Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- [2] Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
- [3] Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
- [4] Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
- [5] Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
- [6] Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
- [7] Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.

D 01.02.02. Zdjęcie warstwy humusu i darniny.

Kod CPV:

45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdejmowaniem warstwy humusu i darniny ze skarp.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

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

- zdjęciem warstwy humusu,
- zdjęciem warstwy darniny,
- odwiezienie i składowanie darniny w regularnych przyzmach.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. Materiały.

Nie występują.

3. Sprzęt.

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

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

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

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do powtórnego użycia, należy stosować:

- noże do cięcia darniny według zasad określonych w pkt 5.3,
- łopaty i szpadle.

4. Transport.

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

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

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu i darniny.

5.2. Zdjęcie warstwy humusu.

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami SST lub wskazaniami Inżyniera.

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

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

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

5.3. Zdjęcie darniny.

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

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

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

Darnię nie nadającą się do powtórного wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót.

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

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu i darniny.

7. Obmiar robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Jednostką obmiarową jest $[1 \text{ m}^2]$ zdjętej warstwy humusu (określonej grubości) i darniny.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zakupienie i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż drogi lub odwiezieniem na odkład,
- zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem jej w regularnych przyzmach.

10. Przepisy związane.

Nie występują.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.

D 01.02.04. Rozbiórka elementów dróg.

Kod CPV:

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów drogi.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych elementów drogi obejmujących:

- rozebranie chodnika z kostki brukowej betonowej,
- rozebranie krawężników betonowych,
- rozebranie obrzeży betonowych,
- rozebranie barier ochronnych stalowych,
- rozebranie nawierzchni z betonu asfaltowego,
- rozebranie podbudowy tłuczniowej,

Zakres robót rozbiórkowych został dokładnie określony w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w normach państwowych i branżowych oraz z definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. Materiały.

Nie występują.

3. Sprzęt.

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

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

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

Zastosowany sprzęt musi być zgodny z projektem organizacji robót i programami robót opracowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące uzyskania wymaganej jakości robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane, a Wykonawca jest zobowiązany usunąć je poza teren robót.

4. Transport.

Ogólne warunki transportu podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Elementy i materiały pochodzące z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym. Jednostki transportowe, niedopuszczone przez Inżyniera do robót, muszą być usunięte z terenu robót.

5. Wykonanie robót.

5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji, program i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane prace rozbiórkowe.

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych teren robót należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć przed możliwością dostępu osób postronnych. Wykonawca opracuje i przedłoży do akceptacji Inżynierowi projekt oznakowania i zabezpieczenia terenu robót oraz projekt oznakowania drogi na czas prowadzenia robót.

Program robót rozbiórkowych oraz projekt organizacji robót powinny zapewniać pełne bezpieczeństwo robotników prowadzących prace rozbiórkowe oraz ochronę środowiska naturalnego przed dewastacją.

Zakres robót rozbiórkowych dokładnie został określony w Dokumentacji projektowej.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Elementy pochodzące z rozbiórki są własnością Inwestora i na życzenie Inwestora należy określić przez niego elementy odwieść w miejsce przez niego wskazane. Pozostałe materiały, bezpośrednio po rozbiórce elementów, zostaną usunięte z terenu robót na składowisko wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Po wykonaniu prac rozbiórkowych teren robót należy przywrócić do stanu pierwotnego.

5.2. Szczegółowe uwagi dotyczące wykonania robót.

Elementy rozebranych prefabrykatów betonowych (krawężników, kostki brukowej, obrzeży) oraz barier drogowych stalowych stanowią własność Inwestora i za zgodą Inżyniera mogą zostać ponownie wykorzystane przez Wykonawcę.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót rozbiórkowych polega na kontroli ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową - w zakresie ich kompletności,
- wymaganiami podanymi w pkt 5. niniejszej SST, ze szczególnym uwzględnieniem zaleceń dotyczących oznakowania i zabezpieczenia strefy robót.
- projektem organizacji robót,
- wymaganiami wynikającymi z warunków ochrony środowiska.

7. Obmiar robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 7. Jednostką obmiaru jest:

- [1 m] - rozebranych: krawężników, obrzeży betonowych, barier drogowych,
- [1 m²] - rozebranych nawierzchni i podbudów,

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca przeprowadzi je na własny koszt w wyznaczonym terminie.

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostkowa robót uwzględnia:

- sporządzenie programu robót rozbiórkowych oraz projektu organizacji robót,
- zakup materiałów pomocniczych i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie prac pomiarowych,

- wykonanie niezbędnego oznakowania i elementów zabezpieczających strefę robót,
- wykonanie elementów pomocniczych do rozbiórki,
- rozebranie określonych elementów drogi,
- załadunek i odwiezienie materiałów z rozbiórki na miejsce składowania, zgodnie z pkt 5. SST,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów,
- uprzątnięcie miejsca robót i miejsca składowania materiałów z rozbiórki oraz rekultywacja terenu.

Cena jednostkowa musi uwzględniać bezpieczne prowadzenie robót i zachowanie wymogów w zakresie ochrony środowiska.

10. Przepisy związane.

- [1] Przepisy bhp w budownictwie.
- [2] Rozporządzenie Ministrów: Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z 9.08.83 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. nr 50, poz.224 z 1983 r. i nr 44, poz.359 z 1988 r.).
- [3] Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zlecniodawców i wykonawców wojewódzkich. GDDP Warszawa 1992. Wydanie I.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 02.00.00. ROBOTY ZIEMNE.

D 02.03.01. Wykonanie nasypów.

Kod CPV:

45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypu.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia i odbioru robót ziemnych (nasypów) i obejmują:

- a) przygotowanie podłoża,
- b) wbudowanie gruntu w nasyp,
- c) zagęszczenie nasypu.

1.4. Określenia podstawowe.

Nasyp - budowla ziemna wykonana z gruntu lub innych materiałów zapewniająca stateczność budowli, odwodnienie i przejęcie obciążeń od środków transportowych.

Wysokość nasypu - odległość między terenem a osią nasypu w kierunku pionowym.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami niniejszych SST odpowiedzialny jest wykonawca robót. Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.5.

2. Materiały.

2.1. Grunty.

2.1.1. Grunty na dolne warstwy nasypu.

a) Przydatne bez zastrzeżeń:

- rozdrobnione skały i materiały gruboziarniste twarde i średiotwarde
- żwiry, pospółki, piaski grube, średnie i drobne (naturalne i łamane)

b) Przydatne z zastrzeżeniami:

- rozdrobnione skały i materiały gruboziarniste miękkie i zwierteżale, gdy pory w materiale gruboziarnistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnym
- piaski pylaste i gliniaste oraz pyły piaszczyste, gdy zalegają w miejscach suchych i zabezpieczonych od wód gruntowych i powierzchniowych
- gliny i ły o granicy płynności do 40%, gdy zalegają w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
- grunty o wilgotności większej od 1,1 wilgotności optymalnej pod warunkiem ich przesuszenia

Nie dopuszcza się do formowania nasypu gruntów organicznych i niezagęszczalnych, których gęstość jest mniejsza niż 1,5 Mg/m³.

2.1.2. Grunty na górne warstwy nasypu.

a) Przydatne bez zastrzeżeń:

- żwiry i pospółki
- piaski grube, średnie i drobne

b) Przydatne z zastrzeżeniami:

- piaski pylaste, gliniaste i pyły piaszczyste oraz gliny i ły o granicy płynności do 40%, gdy są zabezpieczone od góry dodatkową warstwą gruntu stabilizowanego o grubości min. 15 cm.

2.2. Woda.

Woda stosowana przy zagęszczaniu warstw nasypu powinna być czysta i bez dodatków szkodliwych dla środowiska.

3. Sprzęt.

3.1. Sprzęt do formowania nasypu.

Formowanie nasypu może odbywać się ręcznie przy użyciu łopat oraz mechanicznie z wykorzystaniem spycharek itp. Stosowany sprzęt musi być sprawny technicznie i bezpieczny w użyciu.

3.2. Sprzęt do zagęszczania.

Do zagęszczania warstw nasypu należy stosować następujące rodzaje sprzętu:

- walce okółkowane
- walce gładkie stalowe statyczne
- walce gładkie stalowe dwuwalowe wibracyjne
- walce ogumione
- walce mieszane typu K 12 z przednim wibracyjnym wałem gładkim stalowym i umieszczonymi na tylnej osi kołami pneumatycznymi bez bieżnika.
- ubijarki płytowe
- wibratory płytowe
- ubijarki mechaniczne

Walce muszą być wyposażone:

- we wskaźniki wibracji-częstotliwości drgań i siły wymuszającej (dot. walców wibracyjnych),
- w balast umożliwiający zmianę obciążenia.

Wyboru rodzaju sprzętu do zagęszczania zależnie od: rozmiaru robót, grubości warstwy, rodzaju gruntu, wymaganego stopnia zagęszczenia dokona Wykonawca przy akceptacji Inżyniera.

4. Transport.

Transport gruntu powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami.

Do transportu wody należy stosować cysterny samochodowe lub ciągnikowe.

5. Wykonanie robót.

Wykonawca przedstawi nadzorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywany nasyp.

5.1. Wymagania dotyczące zagęszczenia warstw nasypu.

Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia (I_s) dla podłoża nasypów do głębokości 0,50 m od powierzchni terenu powinna wynosić 0,97.

Nasyp powinien być zagęszczony do uzyskania wskaźników zagęszczenia wg tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s) nasypu.

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s
Górna warstwa o grubości 0,20 m	1,00
Niżej leżące warstwy do głębokości 1,20 m	1,00
Warstwy na głębokości większej od 1,20 m	0,97

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12 [9].

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Za wykonanie badań gruntów odpowiada wykonawca robót, który przedstawia ich wyniki nadzorowi do zaakceptowania. Badania powinny być wykonane i opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez nadzór do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

5.2. Warunki przystąpienia i prowadzenia robót.

Przed przystąpieniem do prowadzenia robót wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szkicu zgodnego z PZJ, pokazującego sposób ich wykonania, wraz z rozmieszczeniem wbudowywanych gruntów. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze. Wykonawca musi posiadać zaakceptowane materiały do ich wykonania oraz źródło ich pozyskiwania. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą nadzoru zlecić nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Roboty mogą być rozpoczęte po przekazaniu Wykonawcy placu budowy przez nadzór.

5.3. Przygotowanie podłoża.

5.3.1. Oczyszczenie terenu.

Oczyszczenie terenu polega na usunięciu drzew i krzewów oraz wykarczowaniu pni drzew, gdy wysokość nasypu nie przekracza 2 m. Należy również usunąć kamienie zalegające na trasie nasypu, gdy sięgają one wyżej niż 1/3 wysokości nasypu.

5.3.2. Zdjęcie darniny i ziemi urodzajnej.

Ziemie urodzajną nadającą się do umocnienia skarp nasypu należy zgarnąć w pryzmy w celu późniejszego wykorzystania. Jeżeli powierzchnia terenu przeznaczona pod nasyp pokryta jest darniną należy ją starannie zdjąć i wykorzystać do umocnienia skarp.

5.3.3. Odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych.

Budowę nasypu należy poprzedzić wykonaniem przewidzianych projektem rowów odwadniających stokowych i robót drenarskich. Wykonanie nasypu i robót odwadniających powinno przebiegać w kolejności zapewniającej stałe odprowadzenie wód gruntowych i opadowych.

5.3.4. Wykonanie stopni w zboczach.

Gdy teren pod nasyp ma pochylenie większe niż 1:5, należy dla zabezpieczenia nasypu przed zsuwaniem się wyciąć w pochyłym zboczu stopnie. Ogólny kierunek stopni powinien być poziomy, ich szerokość około 1,0 - 2,5 m, a spadek górnej powierzchni około 4% w kierunku zgodnym ze spadkiem zbocza. Wykonanie stopni obowiązuje również przy poszerzeniu istniejącego nasypu i połączeniu ze starym.

5.4. Wykonanie nasypu.

5.4.1. Ogólne wymagania wykonywania nasypu.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy:

- a) grunty o różnorodnych właściwościach układać warstwami o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu,
- b) warstwy gruntu przepuszczalnego układać poziomo, warstwy gruntów mało przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych ze spadkiem górnej ich powierzchni około 4%, przy budowie nasypu na terenie równinnym lub wododziale spadek powinien być obustronny, a gdy nasyp jest na zboczu - zgodny z jego spadkiem,
- c) styk dwóch przyległych części nasypu wykonanych z innych rodzajów gruntów wykonać przy pomocy stopni według punktu 5.3.4.,
- d) górną warstwę nasypu o grubości co najmniej 0,5 m wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności $K_{10} \geq 8,0$ m/dobę,
- e) przy wykonywaniu nasypu z popiołów lotnych warstwę pod popiołami 30-50 cm wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności, zaś górnej powierzchni warstwy popiołów należy nadać spadki poprzeczne około 4% według poz. b

Części nasypu wykonane z odmiennych gruntów nie powinny stanowić gniazd otoczonych ze wszystkich stron innym gruntem.

5.4.2. Wykonanie nasypu nad przepustem.

Nasyp należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Przed zasypaniem przepustu wykonanego w starym nasypie, należy po obu stronach przepustu wyciąć w starym nasypie stopnie według punktu 5.3.4..

5.4.3. Wykonanie korony budowli w nasypie.

Koronę budowli należy wykonać z uwzględnieniem niwelety i szerokości wykonawczej, a następnie uformować koryto drogowe i pobocze.

5.4.4. Formowanie skarp nasypu.

Skarpom nasypu należy nadać pochylenie zgodne z projektem, z dokładnością podaną w punkcie 6.

5.5. Zagęszczenie wykonanej warstwy.

5.5.1. Ogólne zasady.

Efektywność zagęszczania zależy w dużym stopniu od wilgotności gruntu, która powinna być zbliżona do optymalnej.

5.5.2. Zagęszczanie warstwy.

Podstawowe zasady zagęszczania są następujące:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy,
- walce wibracyjne powinny mieć sprawne urządzenie regulujące zakres stosowanej częstotliwości wibracji.

Sposób zagęszczania warstw gruntu przy użyciu walca dwuwałowego K 12 mającego wał gładki wibracyjny i wał ogumiony składający się z czterech kół o regulowanym ciśnieniu, został podany przez IBDiM w postaci wytycznych do stosowania (Zeszyt nr 29 "Informacje, instrukcje" z 1990 roku) [14].

Grubość warstw zagęszczanego w nasypie gruntu należy określić doświadczalnie przy próbnym zagęszczaniu stosowanym sprzętem. Orientacyjnie nie powinna ona przekraczać:

- przy zagęszczaniu walcami statycznymi - 20 cm
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - 40 cm
- przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek - 100 cm

Dla zapewnienia równomierności zagęszczenia gruntu należy rozścielać grunt warstwami poziomymi i zagęszczać na całej ich szerokości.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Laboratoria kontrolne.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie. Laboratorium wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę, umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w SST i w opracowanym PZJ.

Przed przystąpieniem do badań wymaganych w PZJ wykonawca musi powiadomić nadzór na piśmie o zamiarze przystąpienia do badań podając ich rodzaj, miejsce i termin. Wykonawca po przeprowadzonych badaniach przedstawia na odpowiednim formularzu wyniki do akceptacji przez nadzór. Dokument ten jest następnie podstawą do oceny robót.

W przypadkach spornych lub wątpliwych inwestor może zlecić badanie niezależnemu laboratorium, a koszty pokrywa wykonawca (tylko w przypadku stwierdzenia usterek).

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (np. badania materiałów) poprzez etap budowy (wbudowanie materiałów), aż do badań końcowych (jakość wykonanego nasypu).

6.2. Badania przed rozpoczęciem wykonywania nasypu.

6.2.1. Ogólne zasady kontroli jakości materiałów.

Wykonawca odpowiedzialny za jakość materiałów prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań powinien opracować w PZJ wykonawca robót i uzgodnić z nadzorem. Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości materiałów. Wyniki badań wykonawca przekazuje nadzorowi w trybie określonym w PZJ. W PZJ proponuje się również nadzorowi do akceptacji wykonawcę badań laboratoryjnych, jeśli wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia. Jeśli nadzór uzna to za konieczne, może niezależnie od badań wykonywanych przez wykonawcę prowadzić na swój koszt dodatkowe badania materiałów. Badania podstawowych cech materiałów prowadzi wykonawca w zakresie i z częstotliwością określoną w PZJ. W niniejszych SST podano jedynie wielkości maksymalne, których nie wolno przekraczać. Natomiast badania pełne obejmujące wymagania ujęte w punkcie 2 wykonuje się przy wyborze dostawcy i źródła materiału, a następnie podczas kontroli dostaw z częstotliwością ustaloną w PZJ. Orientacyjnie można przyjąć, że może być ona 10-krotnie mniejsza.

6.2.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów.

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m³. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 :1988 [2],

- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [2],
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [2],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988,
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 [2],
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960 [3],
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [7].

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonego gruntu, należy nie dopuścić do jego wbudowania w nasyp i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidywanym w PZJ. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań powinno być przewidziane w PZJ i odpowiednich umowach.

6.3. Badania w czasie wykonywania nasypu.

W czasie wykonywania nasypu należy kontrolować:

- zgodność wbudowywanego gruntu z przewidzianym,
- grubość warstwy,
- wilgotność gruntu,
- wskaźnik zagęszczenia,
- równomierność zagęszczenia.
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania, jego zgodności z przyjętymi założeniami w PZJ i zasadami podanymi w pkt 5.5.2.

Wyniki pomiarów powinny zostać zapisane w specjalnym zeszycie z podaniem lokalizacji i etapu robót.

6.4. Badania i pomiary wykonanego nasypu.

6.4.1. Badanie zagęszczenia.

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanych warstw nasypu. Badania należy wykonać co najmniej 1 raz na 1000 m² powierzchni, dla każdej warstwy nasypu. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości objętościowej próbki pobranej z nasypu do maksymalnej gęstości objętościowej próbki zagęszczonej wg metody Proctora. Wszystkie wskaźniki zagęszczenia nie mogą być mniejsze od wymaganych.

6.4.2. Pomiar szerokości korony nasypu.

Sprawdzenie szerokości korony nasypu wykonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, co 100 m prostopadle do osi drogi. Szerokość nie powinna się różnić więcej niż 10 cm od projektowanej.

6.4.3. Sprawdzenie pochyłeń skarp nasypu.

Pochylenia skarp nasypu nie mogą się różnić więcej niż 10% od projektowanych.

6.4.4. Sprawdzenie dokładności wykonania nasypu.

Sprawdzenie dokładności wykonania nasypu dokonuje się na podstawie pomiarów niwelacyjnych. Odchylenia osi korony nasypu od osi projektowanej nie powinno być większe niż 10 cm. Odchylenia rzędnych niwelety w stosunku do rzędnych niwelety projektowanej nie powinny być większe niż 1 cm.

6.4.5. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań.

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą zostać opracowane na odpowiednich formularzach i podpisane przez przedstawicieli wykonawcy i nadzoru. Dokumenty te stanowią integralną część operatu kołaudacyjnego robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach - oryginał dla inwestora i kopia dla wykonawcy.

6.4.6. Badania odbiorcze.

Badanie wymienione w pkt 6.4.1. jako odbiorcze wykonuje dodatkowo laboratorium inwestora.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest [1 m³]. Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy wykonawcą i nadzorem. Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w umowie (warunkach kontraktu). Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z nadzorem w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru należy porównać z dokumentacją techniczną w celu określenia różnic w ilościach robót.

8. Odbiór robót.

Odbiór robót powinien być dokonany zgodnie z wymaganiami ogólnymi zawartymi w DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz instrukcji DP-T14 [15] odnośnie odbioru robót zanikających. Podstawą do oceny jakości i zgodności robót z umową /dokumentacją/ są badania i pomiary prowadzone w czasie realizacji obiektu oraz oględziny wizualne dokonywane podczas odbioru. Zakres, częstotliwość i rodzaj badań powinny być zgodne z podanymi w niniejszej SST. Przed zgłoszeniem robót do odbioru należy zebrać i uporządkować wszystkie wyniki badań i pomiarów. W przypadku wątpliwości co do jakości robót lub braków wykonawca w porozumieniu z nadzorem wykonuje dodatkowe badania laboratoryjne lub pomiary uzupełniające.

9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej nasypu obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża w tym wykonanie stopni w zboczach (schodkowania skarp),
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

- | | | |
|-----|------------------|---|
| [1] | PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| [2] | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| [3] | PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| [4] | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| [5] | PN-ISO10318:1993 | Geotekstylnia – Terminologia |
| [6] | PN-EN-963:1999 | Geotekstylnia i wyroby pokrewne |
| [7] | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| [8] | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| [9] | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

10.2. Inne dokumenty.

- [10] Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
- [11] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
- [12] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
- [13] Wytoczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.
- [14] Zeszyt nr 29, Informacje, instrukcje. "Wytoczne zagęszczania walcami wibracyjnymi K12 gruntów, kruszyw i mieszanek mineralno-bitumicznych", IBDiM 1990.
- [15] Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich, Warszawa 1989.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 04.00.00. PODBUDOWY.

D 04.01.01. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.

Kod CPV:

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni dojazdów do mostu.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. Materiały.

Woda stosowana przy zagęszczaniu podłoża powinna być czysta i bez dodatków szkodliwych dla środowiska.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier 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 SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. Transport materiałów.

Do transportu wody należy stosować cysterny samochodowe lub ciągnikowe.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót.

Wykonawca 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 zagęszczenia podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, 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. 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.

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

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

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, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, 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.

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).

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. 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 Wykonawca 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.

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 SST DM 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 wg zaleceń Inżyniera.

6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża).

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

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 +1 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 ± 5 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 oodszałcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu oodszałcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. 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.

Jednostką obmiarową jest [1m²] wykonanego i odebranego koryta określonej głębokości.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Cena jednostki obmiarowej (wykonania 1 m² koryta) obejmuje:

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

10. Przepisy związane.

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

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 04.00.00. PODBUDOWY.

D 04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

Kod CPV:

45233000-9

Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych kationową emulsją asfaltową.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych i obejmują:

- oczyszczenie mechaniczne warstw konstrukcyjnych nawierzchni,
- skropienie warstw kationową emulsją asfaltową.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia.

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

- a) do skropienia podbudowy nieasfaltowej kationowe emulsje średniorzpadowe wg WT.EmA-1994 [5],
- b) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych kationowe emulsje szybkorozpadowe wg WT.EmA-1994 [5].

2.3. Wymagania dla materiałów.

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w EmA-99.

2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia.

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni wynosi od 0,4 do 1,2 kg/m².

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

2.5. Składowanie lepiszczy.

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

Lepiszcz należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w

zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

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

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

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni.

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

- szczotek mechanicznych,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

Zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni.

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

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

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

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki.

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

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport lepiszczy.

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m^3 , a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni.

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy

użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

5.3. Skropienie warstw nawierzchni.

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

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

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

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

Temperatura lepiszcza (emulsji asfaltowej kationowej) powinna wynosić od 20°C do 40°C.

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

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

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

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

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

6.3. Badania w czasie robót.

6.3.1. Badania lepiszczy.

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy lepkość emulsji asfaltowej kationowej wykonując badanie wg EmA-99.

6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza.

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

7. Obmiar robót.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest [1 m²] oczyszczonej i skropionej powierzchni emulsją asfaltową.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Cena oczyszczenia 1 m² warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

Cena skropienia 1 m² warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

- | | | |
|-----|---------------|--|
| [1] | PN-C-04134 | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów |
| [2] | PN-C-96170 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe |
| [3] | PN-C-96173 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych |
| [4] | PN-C-04014 | Przetwory naftowe. Oznaczenie lepkości względnej lepkościomierzem Englerta |
| [5] | PN-EN 58:1997 | Przetwory naftowe. Pobieranie próbek produktów naftowych. |

10.2. Inne dokumenty.

- | | |
|-----|--|
| [6] | „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03. |
| [7] | Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. IBDiM - 1999 r. |

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 04.00.00. PODBUDOWY.

D 04.04.00. PODBUDOWA Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE.

D 04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Kod CPV:

45233000-9

Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

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

- podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego o uziarnieniu $0 \div 31,5$ mm stabilizowanego mechanicznie grubości 20 cm
- umocnienia pobocza mieszanką kruszywa łamanego o uziarnieniu $0 \div 31,5$ mm z destruktem asfaltowym (z frezowania istniejącej nawierzchni) w stosunku 1:1 stab. mech. grubości 20 cm.

1.4. Określenia podstawowe.

Stabilizacja mechaniczna – proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.5.

2. Materiały.

2.1. Kruszywo łamane.

Kruszywo łamane powinno być uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszki gliny.

Kruszywo z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będzie zaakceptowane przez Inżyniera do wbudowania, jeżeli wyniki badań laboratoryjnych dostarczone przez Wykonawcę i ewentualne wyniki badań prowadzonych przez Inżyniera wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

2.1.1. Źródła materiałów.

Wszystkie materiały użyte do wykonania podbudowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła pozyskania materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem 30 dni przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Zatwierdzenie źródła pozyskania materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła zostaną przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełnią wymagań zostaną odrzucone.

2.1.2. Uziarnienie kruszywa.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-91/B-06714/15 powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 1.

Tablica 1. Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie do podbudowy zasadniczej.

Sito [mm]	Ziaren przechodzących przez sito [%]
31,5	100
20	78 ÷ 100
16	70 ÷ 94
12,8	62 ÷ 86
8	51 ÷ 75
6,3	45 ÷ 68
4	37 ÷ 59
2	25 ÷ 42
0,5	13 ÷ 24
0,25	8 ÷ 16
0,075	3 ÷ 12

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. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075 mm nie powinny stanowić więcej niż 65 % frakcji przechodzących przez sito 0,5 mm.

2.1.3. Właściwości kruszywa.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa łamanego dla podbudowy zasad. wg PN-S-06102.

L.p.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość ziarn nieforemnych wg PN-78/B-06714/16, nie więcej niż:	35 %
2	Stopień przekruszenia ziarn kruszywa łamanego:	75 % ¹⁾
3	Ścieralność ziarn większych od 2 mm, w bębnie Los Angeles, wg PN-79/B-06714/42, ubytek masy, nie większy niż:	35 %
4	Mrozoodporność ziarn większych od 2 mm wg PN-78/B-06714/19, po 25 cyklach zamrażania i odmrężania, ubytek masy nie większy niż:	5 %
5	Plastyczność, wg PN-88/B-04481, frakcji przechodzących przez sito 0,42 mm: a) granica płynności nie więcej niż: b) wskaźnik plastyczności nie więcej niż:	25 % 4 %
6	Wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01: a) kruszywa niezagęszczonego: b) kruszywa 5 krotnie zagęszczanego metodą normalną wg PN-88/B-04481:	nie bada się 30 ÷ 75 %
7	Zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12:	0,2 %
8	Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-78/B-06714/26 (barwa cieczy nad kruszywem):	nie ciemniejsza od wzorcowej
9	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: - przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$	120

¹⁾ Frakcje kruszywa łamanego pozostające na sicie o oczkach kwadratowych 4 mm powinny mieć nie mniej niż 75 % wagowo ziarn przekruszonych, posiadających więcej niż jedną przełamaną powierzchnię.

2.2. Woda.

Woda do mieszanki z kruszywa stabilizowanego mechanicznie i do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-88/B-32250. Do mieszanki można stosować wodę wodociągową pitną bez dodatkowych badań laboratoryjnych.

2.3. Mieszanka kruszywa łamanego i destruktu.

Do wykonania utwardzonego pobocza należy stosować mieszankę: 50% kruszywa łamanego o uziarnieniu $0 \div 31,5$ mm oraz 50% destruktu asfaltowego pochodzącego z frezowania nawierzchni.

3. Sprzęt.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera, w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Do wykonania podbudów z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować:

1. Mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewniać wytworzenie jednorodnego materiału o wilgotności optymalnej.
2. Samochody samowładcowe do transportu wyprodukowanej mieszanki.
3. Równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału. Za zgodą Inżyniera do rozkładania materiału można dopuścić spycharki.
4. Walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein

4.2. Transport kruszywa.

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

5. Wykonanie robót.

5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi nadzorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana warstwa podbudowy.

5.2. Wymagania dla mieszanki z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

Za wykonanie recept mieszanki kruszywa odpowiada wykonawca robót, który przedstawia je nadzorowi do zatwierdzenia. Recepty powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez nadzór do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Recepty należy opracować wykorzystując w pełni:

- założenia i wymagania ujęte w PZJ oraz SST,
- wyniki wykonanych pełnych badań materiałów.

Metoda projektowania polega na przyjęciu składu mieszanki i określeniu jej właściwości w odniesieniu do wymagań. Powinna ona obejmować (w kolejności wykonywania):

- badanie materiałów - składników mieszanek; należy tu pamiętać o reprezentatywności próbek i badań dla całych przewidzianych dostaw,
- przyjęcie założonego składu mieszanki - na podstawie norm, literatury technicznej, miejscowego doświadczenia, itp.
- wykonanie badań laboratoryjnych w celu porównania cech mieszanki z założonymi wymaganiami.

Wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu kruszywa należy określić wg PN-88/B-04481 (duży cylinder, metoda II). Ze względu na gruboziarniste uziarnienie kruszywa zagęszczenie mieszanki należy określać po odsianiu ziarn większych od 20 mm i odpowiednim skorygowaniu wyników badań Proctora wg metodyki podanej w PN-88/B-04481.

5.3. Przygotowanie podłoża.

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża z materiałów niezwiązanych spoiwami lub lepiszczami, oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez

spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i zagęszczenie.

Jeżeli podłoże ulepszone, wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepiszczami wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad zaakceptowanych przez Inżyniera.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędnych równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być większe niż 10 m.

5.4. Wytworzenie mieszanki.

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym składzie należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji oraz pozostałych składników na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu. Do przygotowania mieszanki można stosować wytwórnie mieszanki betonowej typu cyklicznego albo ciągłego. Składniki mieszanki powinny być dozowane wagowo w ilości określonej w receptce laboratoryjnej z tolerancją:

- kruszywo $\pm 3,0\%$,
- woda $\pm 2,0\%$.

Czas mieszania powinien zapewniać uzyskanie jednorodnej mieszanki i nie powinien być krótszy niż 1 min. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją $+1\%$ i -2% .

5.5. Rozkładanie mieszanki kruszywa.

Kruszywo powinno być dowożone od czoła i stopniowo nasuwane na podłoże spycharką lub spycharko-ładowarką.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w prowadnicach w warstwie o grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowej. 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. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

5.6. Zagęszczenie.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o pochyleniu jednostronnym. Jakiegokolwiek nierówności, zagłębienia ubytki, rozwarstwienia lub podobne wady powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki, wyrównanie i ponowne zagęszczenie aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II).

Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być w przedziale od 1 % powyżej wilgotności optymalnej do 2 % poniżej wilgotności optymalnej.

5.7. Pielęgnacja warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

O ile w czasie 2 h po zagęszczeniu warstwa podbudowy nie zostanie przykryta nową warstwą z takiego samego materiału lub inną warstwą nawierzchni, to powinna być ona natychmiast poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi,
- utrzymanie warstwy w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skropienie wodą w ciągu dnia

- w czasie 3 ÷ 7 dni w zależności od warunków atmosferycznych,
- przykrycie warstwy folią, włókniną lub wilgotnym piaskiem.

5.8. Odcinek próbny.

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny, zgodnie z zasadami określonymi w SST DM 00.00.00. "Wymagania ogólne". W takim przypadku właściwe roboty mogą być rozpoczęte po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne i dostarczać ich wyniki Inżynierowi. Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszych specyfikacji. Zasady kontroli i odbioru robót oraz zasady kontroli materiałów podano w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, wg zasad określonych w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa oraz wody określone w pkt 2 niniejszej SST.

6.3. Badania w czasie robót.

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

L.p.	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	10 próbek	1000 m ²
4	Zawartość zanieczyszczeń obcych	2	600 m ²
5	Zawartość ziarn nieforemnych		
6	Zawartość zanieczyszczeń organicznych		
7	Mrozoodporność		
8	Ścieralność		
9	Wskaźnik piaskowy		
10	Stopień przekruszenia		
11	Badania wody	dla każdego wątpliwego źródła	

6.3.1. Badania właściwości kruszywa.

W czasie robót Wykonawca będzie prowadził badania właściwości kruszywa, określone w tablicy 2 i w pkt 2.1. niniejszej SST. Uziarnienie kruszywa i zawartość zanieczyszczeń obcych powinny być przez Wykonawcę badane co najmniej dwukrotnie dla każdej działki roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m² warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.1. i 2.2. powinny być wykonywane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót, lecz nie rzadziej niż raz na 6000 m² wykonanej podbudowy, a także w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów i w innych przypadkach określonych przez Inżyniera. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

6.3.2. Badanie wilgotności kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

Wilgotność kruszywa powinna być równa, z tolerancją +1 %, -2 %, wilgotności optymalnej określonej według normalnej próby Proctora, wg PN-88/B-04481 (metoda II). Wilgotność kruszywa należy badać według PN-77/B-06714/17 przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz w jednym punkcie na 600 m², razem z oceną zagęszczenia warstwy.

6.3.3. Badania wody.

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-88/B-32250.

6.3.4. Badanie zagęszczenia podbudowy.

Zagęszczanie każdej warstwy powinno odbywać się do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, wg PN-88/B-04481 (metoda II). Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12, przynajmniej w dwóch punktach, wybranych losowo na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na 600 m². W przypadkach wątpliwych, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg pkt 6.4.1.

6.4. Badanie i pomiary wykonanej warstwy podbudowy.

Częstotliwość i zakres badań oraz pomiarów wykonanej warstwy podbudowy podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Grubość podbudowy	W trzech punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² podczas budowy i raz na 2000 m ² przed odbiorem
2	Nośność i zagęszczenie wg obciążeń płytowych	Raz na 3000 m ²
3	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
4	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
5	Spadki ¹⁾ poprzeczne	10 razy na 1 km
6	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
7	Rzędne	co 100 m
8	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m

¹⁾ Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych: na początku i na końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego.

6.4.1. Nośność i zagęszczenie podbudowy według obciążeń płytowych.

W przypadkach wątpliwych (np. brak uzyskania wymaganych wielkości wytrzymałości na ściskanie lub zagęszczenia) należy wykonać pomiary nośności podbudowy z kruszywa, według metody obciążeń płytowych, zgodnie z BN-64/8931-02. Obciążenia należy wykonać nie rzadziej niż raz na 3000 m², lub wg zaleceń Inżyniera. Minimalny moduł odkształcenia podbudowy z kruszywa, mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm powinien wynosić:

- pierwotny $M_E' = 100 \text{ MPa}$ wg PN-S-06102,
- wtórny $M_E'' = 180 \text{ MPa}$ wg PN-S-06102.

Zagęszczenie podbudowy z kruszywa należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia M_E'' do pierwotnego modułu odkształcenia M_E' , mierzonych przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2 ($M_E'' / M_E' < 2,2$).

6.4.2. Pomiary cech geometrycznych podbudowy.

1. Równość podbudowy.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4 metrową łata lub planografem w osi każdego pasa ruchu zgodnie z normą BN-68/8931-04, z częstotliwością podaną w tablicy 6. Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 10 mm.

2. Spadki poprzeczne podbudowy.
Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą łaty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy 6. Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 0,5 %.
3. Rzędne podbudowy.
Rzędne należy sprawdzać co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach w przypadku autostrad i dróg ekspresowych lub co 100 m dla pozostałych dróg. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.
4. Ukształtowanie osi podbudowy.
Ukształtowanie osi podbudowy należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych dodatkowych punktach, rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.
5. Szerokość podbudowy.
Szerokość podbudowy należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm, z tym, że 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.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.

6.5.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa.

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w specyfikacjach zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające tych wymagań zostały wbudowane to będą, na polecenie Inżyniera, wymienione przez Wykonawcę na właściwe, na koszt Wykonawcy i bez jakichkolwiek dodatkowych kosztów poniesionych przez Zamawiającego.

6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt 6.4.2. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inżynier może zastąpić wymaganie naprawy warstwy podbudowy ze względu na niewłaściwe: równość, spadki poprzeczne, geometryczne ukształtowanie osi i rzędne wysokościowe 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 odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich”. Potrącenia zostaną obliczone wg wzorów podanych w cytowanej Instrukcji, z tym że w odpowiednich wzorach koszt 1 m² nawierzchni bitumicznej zastąpiony zostanie kosztem 1 m² podbudowy. Wszelkie dodatkowe pomiary, niezbędne do obliczenia potrąceń, zostaną wykonane na koszt Wykonawcy. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt, poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.3. Niewłaściwe zagęszczenie podbudowy.

Podczas odbioru podbudowy, wykorzystując wyniki badań zagęszczenia prowadzonych w sposób ciągły w czasie budowy, należy obliczyć procent wyników badań w granicach dopuszczalnych, tzn. gdy wskaźnik zagęszczenia jest równy lub większy od wymaganego albo stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia jest mniejszy od wymaganego i określić potrącenia za niewłaściwe zagęszczenie, wg tablicy 7.

Tablica 7. Potrącenia za niewłaściwe zagęszczenie.

Procent wyników badań w granicach dopuszczalnych	Procent potrącenia od ceny jednostkowej
95	5
90	10
85	20
80	30
75	40
70	50

Jeżeli procent wyników badań w granicach dopuszczalnych jest mniejszy od 70 % podbudowę należy zerwać i wymienić na nową na koszt Wykonawcy.

6.5.4. Niewłaściwa nośność podbudowy.

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

7. Obmiar robót.

Obmiaru warstwy podbudowy (określonej grubości) z kruszywa łamanego stab. mechanicznie oraz utwardzonego pobocza z mieszanki kruszywa łamanego z destruktem asfalt. dokonuje się na budowie w [m²] po ich ułożeniu i zagęszczeniu. Obmiar nie może obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Zastrzeżenie powyższe dotyczy również grubości podbudowy.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Odbiór podbudowy dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu zgodnie z wymaganiami ogólnymi zawartymi w DM 00.00.00. Wymagania ogólne oraz Instrukcji DP-T 14.

9. Podstawa płatności.

Płatność za metr kwadratowy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych z ewentualnymi potrąceniami, wg zasady podanej w DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

Cena jednostkowa wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie oraz utwardzonego pobocza z mieszanki kruszywa łamanego z destruktem asfaltowym obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakupienie i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa oraz mieszanki kruszywa łamanego z destruktem asfaltowym zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki kruszywa oraz kruszywa i destruktu (warstwami) ,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki (podbudowy pomocniczej oraz umocnienia pobocza),
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy (utwardzonego pobocza) w trakcie robót.

10. Przepisy związane.

- [1] PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział nazwy i określenia.
- [2] PN-78/B-01101 Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy i określenia."
- [3] PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.
- [4] PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [5] PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
- [6] PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.
- [7] PN-77/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- [8] PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- [9] PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- [10] PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
- [11] PN-77/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
- [12] PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
- [13] PN-78/B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
- [14] PN-78/B-06714/20 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności met. krystalizacji.
- [15] PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- [16] PN-80/B-06714/37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
- [17] PN-78/B-06714/39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.
- [18] PN-78/B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miazdzenie.
- [19] PN-79/B-06714/42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
- [20] PN-88/B-06714/48 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.

- [21] PN-76/B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
- [22] PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych.
Żwir i mieszanka.
- [23] PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
- [24] BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
- [25] BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni
podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- [26] BN-75/8931-03 Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
- [27] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- [28] BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża
nawierzchni podatnych.
- [29] BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- [30] BN-64/8933-02 Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.
- [31] Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów drogowych i mostowych realizowanych na drogach
zamiejskich, krajowych i wojewódzkich. Warszawa 1989.
- [32] Katalog typowych konstrukcji jezdni podatnych, IBDiM, Warszawa 1997.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 04.00.00. PODBUDOWY.

D 04.05.00. PODBUDOWY I ULEPSZONE PODŁOŻA Z GRUNTÓW LUB KRUSZYW STABILIZOWANYCH SPOIWAMI HYDRAULICZNYMI.

D 04.05.01. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.

Kod CPV:

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy i ulepszonych podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad przygotowania, prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem:

- warstwy ulepszonych podłoża (warstwy mrozochronnej) z gruntu stabilizowanego cementem ($R_m = 1,5 \text{ MPa}$) grubości 15 cm,

1.4. Określenia podstawowe.

Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

2.2. Cement.

Do wykonania robót wg niniejszych SST należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701 [11], portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 [11] lub hutniczy wg PN-B-19701 [11]. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu klasy 32,5 wg PN-B-19701[11]

Lp.	Właściwości	Cement klasy 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16 16 16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania: - początek wiązania, najpóźniej po upływie, h - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	1 12
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300 [1].

2.2.1. Dostawy cementu.

Pochodzenie cementu i jego cechy jakościowe muszą być zaaprobowane przez Inżyniera. Wykonawca musi wcześniej zaproponować Inżynierowi źródło dostaw cementu wraz z wynikami badań jakościowych. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić zapasy cementu równe zapotrzebowaniu dla zapewnienia ciągłości produkcji wytwórni. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych z ustaloną uprzednio częstotliwością. Wyniki tych badań powinny być przekazywane, w określonym trybie Inżynierowi. W umowie z dostawcą /producentem/ oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej ST.

2.2.2. Składowanie cementu.

Składowanie cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się jego przechowywanie w silosach stalowych. Czas składowania cementu nie powinien przekraczać 3 miesięcy. W przypadku dłuższego składowania może on być użyty za zgodą Inżyniera tylko wtedy, jeśli wykonane dodatkowo badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.3. Grunt do stabilizacji cementem.

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012 [17].

Do wykonania podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania wg PN-S-96012 [17] podane w tablicy 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.6. tablica 3.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481 [2]
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481 [2]
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481 [2]
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481 [2]
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481 [2]
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [6]

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych i ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem.

Zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaszkowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01 [20],
- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ścislenie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

2.4. Woda.

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [13]. 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 lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ścislenie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

2.5. Dodatki ulepszające.

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-B-30020 [12],
- popioły lotne wg PN-S-96035 [18]
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127 [15]

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.6. Grunt stabilizowany cementem.

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej (wymaganej marki gruncocementu), wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17] powinna spełniać wymagania określone w tab. 3.

Tablica 3. Wymagania dla gruntów i kruszyw stabilizowanych cementem dla określonej marki gruncocementu.

Lp.	Marka gruncocementu	Wytrzymałość na ścislenie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozo-odporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	$R_m = 1,50 \text{ MPa}$	–	od 0,5 do 1,5	0,6
2	$R_m = 2,50 \text{ MPa}$	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6
3	$R_m = 5,00 \text{ MPa}$	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7

2.7. Skład mieszanki cementowo-gruntowej.

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać 6%.

Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w pkt 2.6. tablica 3, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], z tolerancją + 10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 3.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami,
- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,
- ciężkich szablonów do profilowania warstwy,
- rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
- przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

3.3. Wytwórnia mieszank.

3.3.1. Lokalizacja wytwórni.

Wytwórnia powinna być zlokalizowana w pobliżu prowadzonych robót, nie dalej niż 30 km od miejsca wbudowania, co pozwala na przetransportowanie mieszanki w ciągu maksimum jednej godziny. Wytwórnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywołać hałasu powyżej dopuszczalnych norm. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż.. Wytwórnia powinna posiadać doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcje sanitarną i władze ochrony środowiska.

3.3.2. Rodzaj wytwórni.

Wydajność wytwórni musi zapewniać zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy. Powinna ona być wyposażona w urządzenia dozujące wagowo lub objętościowo.

3.3.3. Wymagania dla wytwórni.

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Przed przystąpieniem do produkcji wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni należy komisyjnie sprawdzić, co powinno zostać potwierdzone w protokole podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Czynności kontrolne należy cyklicznie powtarzać w odstępach tygodniowych.

Kontrolą należy objąć następujące urządzenia wytwórni:

- urządzenia dozujące muszą być sprawne i zapewniać właściwy oraz stały skład wytwarzanej mieszanki
- wagi, które muszą posiadać aktualną legalizację Urzędu Miar i Jakości,
- mieszalnik składników mieszanki, który musi zapewniać jednolite wymieszanie wszystkich składników, tj. posiadać sprawne mieszadła, być szczelnym, aby nie dopuszczać do wysypywania się mieszanki na zewnątrz w czasie mieszania,

Wytwórnia powinna posiadać wagę do ważenia samochodów z mieszanką, co pozwala na dokładną kontrolę produkcji.

3.4. Układarka.

Układanie mieszanki powinno odbywać przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni i posiadającej sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport materiałów.

4.2.1. Transport kruszywa.

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

4.2.2. Transport cementu.

Transport cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się transport cementu luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich.

4.2.3. Transport mieszanki.

Mieszanke należy przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanek zaleca się używać samochodów-wywrotek,
- czas transportu nie może przekraczać jednej godziny /około 30 km/,
- powierzchnie wewnętrzne skrzyni samochodów-wywrotek przed załadunkiem należy oczyścić z zanieczyszczeń.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót.

Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5° w czasie najbliższych 7 dni.

5.3. Przygotowanie podłoża.

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D 04.04.01. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

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.

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

5.4. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu.

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

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowiezów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające, rozpuszczone w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptcie laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w receptcie.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptcie laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, - 20% jej wartości.

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

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w pkt 5.7.

5.5. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptcie laboratoryjnej. Dozowanie powinno odbywać się z następującą dokładnością:

- dla gruntu lub kruszywa $\pm 2,0\%$
- dla cementu $\pm 1,0\%$
- dla wody $\pm 1,0\%$

w stosunku do masy zarobu.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek.

Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

5.6. Grubość warstwy.

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie powinna przekraczać:

- 15 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem rolniczym,
- 18 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem specjalistycznym,
- 22 cm - przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej.

Jeżeli projektowana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach.

Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najniżej położona warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

5.7. Zagęszczenie.

Zagęszczenie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w SST.

Zagęszczenie podbudowy oraz ulepszanego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie

warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 [25] nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 [17] i SST.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanе podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

5.8. Spoiny robocze.

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.9. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.

Bezpośrednio po zagęszczeniu należy świeży gruntocement zabezpieczyć przed parowaniem wody przez pokrycie wykonanej warstwy preparatem powłokotwórczym, np. betonalem, emulsją asfaltową, itp.. Zamiast powyższego można podbudowę przykryć warstwą piasku grubości ok.. 5 cm utrzymaną przez okres 7 dni w stanie wilgotnym.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne pkt. 6.

Wykonawca odpowiedzialny za jakość materiałów prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań powinien opracować w PZJ Wykonawca robót i uzgodnić z Inżynierem. Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości gromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ. W PZJ proponuje się również Inżynierowi do akceptacji Wykonawcę badań laboratoryjnych, jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia. Jeśli Inżynier uzna to za konieczne, może niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę prowadzić na swój koszt dodatkowe badania materiałów. Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca w zakresie i z częstotliwością określoną w PZJ.

Natomiast badania pełne obejmujące wymagania ujęte w punkcie 2 wykonuje się przy wyborze dostawcy i źródła materiału, a następnie podczas kontroli dostaw z częstotliwością ustaloną w PZJ.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań spoiw, kruszyw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do celu akceptacji.

W przypadkach spornych lub wątpliwych Inżynier może zlecić badanie niezależnemu laboratorium, a

koszty pokrywa Wykonawca (tylko w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości).

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (np. badania zgromadzonych materiałów) poprzez etap budowy (produkcja i wbudowanie mieszanek), aż do badań końcowych jakości wykonanej nawierzchni.

6.3. Badania w czasie robót.

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań i pomiarów.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie
1.	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	2	600 m ²
2.	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem		
3.	Rozdrobnienie gruntu ¹⁾		
4.	Jednorodność i głębokość wymieszania ²⁾		
5.	Zagęszczenie warstwy		
6.	Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża	3	400 m ²
7.	Wytrzymałość na ściskanie - 7 i 28-dniowa	6 próbek	400 m ²
8.	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
9.	Badanie spoiwa	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
10.	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
11.	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	

¹⁾ Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

²⁾ Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

6.3.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa.

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami.

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją + 10% - 20 % jej wartości.

6.3.4. Rozdrobnienie gruntu.

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania.

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

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszanego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

6.3.6. Zagęszczenie warstwy.

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12 [25].

6.3.7. Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża.

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

6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie.

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem w ilości min. 6 sztuk. Trzy próbki należy badać po 7 dniach oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

6.3.9. Mrozoodporność.

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklowi zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w SST.

6.3.10. Badanie spoiwa.

Właściwości cementu należy badać dla każdej dostawy. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w SST.

6.3.11. Badanie wody.

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250 [13].

6.3.12. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa.

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w SST.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami.

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata 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 ^{*)}	
7	Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

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

6.4.2. Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża.

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 technicznej.

6.4.3. Równość podbudowy i ulepszanego podłoża.

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [22].

Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie powinny przekraczać 12 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszonego podłoża.

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszonego podłoża.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i ulepszonego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać $+ 1 \text{ cm}$, $- 2 \text{ cm}$.

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża.

Oś podbudowy i ulepszonego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż $\pm 5 \text{ cm}$.

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża.

Grubość podbudowy pomocniczej nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$

6.4.8. Kontrola wyglądu zewnętrznego podbudowy.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstw podbudowy należy wykonać przez bezpośrednie oględziny. Wygląd zewnętrzny warstw podbudowy powinien być jednolity tj. bez miejsc porowatych, łuszczących się. Złącza poprzeczne powinny być ściśle związane i równe.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszonego podłoża.

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie lub ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w pkt 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszonego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie materiału z rozbiórki i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszonego podłoża.

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w SST zaleca się sprawdzenie wytrzymałości podbudowy na próbkach wyciętych z warstwy lub wykonanie badań sprawdzających nośność-metodą obciążeń płytowych. W przypadku stwierdzenia braku odpowiedniej nośności warstwa zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

7. Obmiar robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Jednostką obmiarową jest $[1\text{m}^2]$ ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem grubości 15 cm ($R_m=1,5 \text{ MPa}$).

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt. 9.

Cena wykonania 1 m² ulepszanego podłoża lub podbudowy z gruntów stabilizowanych cementem obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- spulchnienie gruntu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- zakupienie, dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z recepturą laboratoryjną,
- wymieszanie gruntu rodzimego lub ulepszanego kruszywem ze spoiwem w korycie drogi,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane.

- [1] PN-B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.
- [2] PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [3] PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- [4] PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- [5] PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- [6] PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
- [7] PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
- [8] PN-B-06714-38 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego.
- [9] PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.
- [10] PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
- [11] PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- [12] PN-B-30020 Wapno.
- [13] PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [14] PN-C-84038 Wodorotlenek sodowy techniczny.
- [15] PN-C-84127 Chlorek wapniowy techniczny.
- [16] PN-S-96011 Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych.
- [17] PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.
- [18] PN-S-96035 Drogi samochodowe. Popioły lotne.
- [19] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [20] BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- [21] BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- [22] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
- [23] BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
- [24] BN-73/8931-10 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego.
- [25] BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- [26] BN-71/8933-10 Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi.
- [27] PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- [28] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM-1997.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 04.00.00. PODBUDOWY.

D 04.07.01. Podbudowa z betonu asfaltowego.

Kod CPV:

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy podbudowy z betonu asfaltowego 0/31,5 mm.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia i odbioru robót przy wykonywaniu podbudowy z betonu asfaltowego i obejmują:

- a) wytworzenie betonu asfaltowego,
- b) oczyszczenie powierzchni podbudowy,
- c) wbudowanie mieszanki betonu asfaltowego 0/31,5 mm – grubość warstwy po zagęszczeniu 14 cm,
- d) zagęszczenie wykonanych warstw podbudowy.

1.4. Określenia podstawowe.

Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa łamanego lub naturalnego i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.

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

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

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

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

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

Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

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

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami niniejszych SST odpowiedzialny jest wykonawca robót. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM 00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 1.5.

2. Materiały.

2.1. Asfalt.

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować asfalt rodzaju 35/50 wg PN-EN-12591:2004 „Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.” Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu aprobaty technicznej lub świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydanego przez upoważnioną jednostkę.

2.2. Asfalt upłynniony.

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974 [6]

2.3. Emulsja asfaltowa kationowa.

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-94 [12].

2.4. Wypełniacz.

Do mieszanki mineralno-bitumicznej należy stosować wypełniacz wapienny podstawowy wykazujący właściwości zgodne z wymaganiami postawionymi w tablicy 2 niniejszej SST oraz PN-S-96504:1961[8].

Tablica 2. Wymagania dla wypełniacza.

Lp.	Wymagania	Wypełniacz
1.	Zawartość ziarn mniejszych od, % masy, nie mniej niż: - 0,3 mm - 0,075 mm	100 70
2.	Wilgotność, %, nie więcej niż:	2,0
3.	Powierzchnia właściwa, cm ² /g:	2500-4500

2.4.1. Składowanie wypełniacza.

Składowanie wypełniacza musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się jego przechowywanie w silosach stalowych. Objętość silosów powinna umożliwić jednoczesne przechowywanie wypełniacza dla zapewnienia ciągłości produkcji.

2.5. Kruszywo

Do mieszanki mineralno-bitumicznej należy stosować:

- kruszywa łamane granulowane oraz zwykłe klasy I lub II, gatunku 1 lub 2 według PN-B-11112:1996 [2], wyprodukowane ze wszystkich rodzajów skał litych oraz z surowca sztucznego (grysy z żużli pomiedziowych i stalowniczych),
- piasek według PN-B-11113:1996 [3] gatunku 1 lub 2¹,
- naturalne uszlachetnione - grys i żwir kruszony według WT/MK-CZDP 84 klasy I lub II, gatunku 1 lub 2,
- wypełniacz mineralny według PN-S-96504:1961 [8] podstawowy.

¹ - stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej ≥ 1

Stosowane kruszywa muszą spełniać wymagania szczegółowe zawarte w tablicach 3 ÷ 8.

Tablica 3. Wymagania klasowe dla grysu.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymaganie
1.	Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: b) po 1/5 pełnej liczby obrotów % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35 30
2.	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych: - frakcja 4-6,3 mm - frakcja powyżej 6,3 mm b) dla kruszyw ze skał osadowych:	2 2 3
3.	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych, b) dla kruszyw ze skał osadowych	4,0 5,0

Tablica 4. Wymagania gatunkowe dla grysów.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Skład ziarnowy.	
	a) zawartość ziarn mniejszych, odsianych na mokro dla frakcji, % masy, nie więcej niż:	
	- w grysie 6,3-20,0 mm	2,5
	- w grysie 2,0-6,3 mm	4,0
	b) zawartość frakcji podstawowej dla frakcji, % masy, nie mniej niż:	
	- w grysie 6,3-20,0 mm	85
	- w grysie 2,0-6,3 mm	80
	c) zawartość podziarna dla frakcji, % masy, nie więcej niż:	
	- w grysie 6,3-20,0 mm	10
	- w grysie 2,0-6,3 mm	15
	d) zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	10
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,2
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % masy, nie więcej niż:	30
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemn. niż wzorcowa

Tablica 5. Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		piasek łamany	mieszanka drobna granulowana
1.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1	0,1
2.	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż:		
	a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych:	65	65
	b) dla kruszywa ze skał osadowych z wyjątkiem wapieni:	55	55
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy:	nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-78/B-06714	nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-78/B-06714
4.	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	15	15
5.	Zawartość frakcji 2,0-4,0 mm, % masy, powyżej:	-	15

Tablica 6. Wymagania dla mieszanki kruszywa naturalnego i żwiru.

Lp.	Własności fizyczne i chemiczne	Wymaganie
1.	Ścieralność w bębnie Los Angeles: - całkowita, - wskaźnik jednorodności ścierania	35 30
2.	Zanieczyszczenia obce, % masy, nie więcej niż:	0,2
3.	Zanieczyszczenia organiczne, barwa cieczy nad badanym kruszywem nie powinna być ciemniejsza niż barwa nr wg PN-78/B-06714:	wzorcowa
4.	Podziarno w żwirze, % masy, nie więcej niż:	10
5.	Nadziarno, % masy nie więcej niż:	5 (10) ¹
6.	Ziarna wydłużone i płaskie, % masy, nie więcej niż:	25
7.	Wskaźnik piaskowy, powyżej:	65
8.	Ziarna słabe i zwiędzłe, % masy, nie więcej niż:	10
9.	Nasiąkliwość, % masy, nie więcej niż:	2,5
10.	Odporność na działanie mrozu, strata masy, %, nie więcej niż:	5

)¹ dotyczy mieszanki kruszywa naturalnego

Tablica 7. Wymagania dla piasku.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Skład ziarnowy: a) zawartość ziarn mniejszych od 0,075 mm, % masy, nie więcej niż: b) zawartość nadziarna, % masy nie więcej niż:	5 10
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1
3.	Wskaźnik piaskowy, większy od:	65
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy:	nie ciemniejsza niż barwa wzorcowa

Tablica 8. Wymagania dla żwiru kruszonego.

Lp.	Cecha	Wymaganie
1.	Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35 30
2.	Nasiąkliwość, % w stosunku do suchej masy kruszywa, nie więcej niż:	2,5
3.	Mrozoodporność, % ubytku masy, nie więcej niż:	5,0
4.	Zawartość ziarn przekruszonych, % masy, nie mniej niż:	60
5.	Ziarna mniejsze niż 0,075 mm odsiane na mokro, % masy, nie więcej niż:	2,5
6.	Zawartość frakcji podstawowych łącznie, % masy, nie mniej niż: a) dla frakcji 2,0-6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	75 80
7.	Podziarno, % masy, nie więcej niż: a) dla frakcji 2,0-6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	20 15
8.	Nadziarno, % masy, nie więcej niż:	10
9.	Zanieczyszczenia obce, % masy, nie więcej niż:	0,2
10.	Zanieczyszczenia organiczne wg PN-78/B-06714 [9] (barwa cieczy)	nie ciemniejsza od wzorcowej

2.5.1. Dostawy kruszywa.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania z ustaloną w PZJ częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych kruszywa. Wyniki tych badań należy przekazywać w określonym trybie nadzorowi. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej SST. Pochodzenie kruszywa i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez nadzór. Wykonawca powinien zaproponować źródło dostaw kruszyw oraz przedstawić wyniki badań ich jakości w ramach PZJ. Poszczególne grupy, podgrupy i asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić możliwość zgromadzenia na składowiskach, uprzednio uzgodnionych z nadzorem zapasów równych min. 50% potrzebnych materiałów przed rozpoczęciem robót.

2.5.2. Składowanie kruszywa.

Składowanie kruszywa powinny odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Na składowiskach powinny być wyznaczone drogi o parametrach zapewniających swobodny przejazd ładowarek i środków transportu. Kruszywo należy składować oddzielnie według przewidzianych w receptach asortymentów i frakcji oraz w zasiekach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich przyzm. Zaleca się by frakcje drobne (poniżej 4 mm), były chronione przed opadami plandekami lub przez zadaszenie. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione tak by nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni.

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego powinien dysponować następującym sprzętem:

- wytwórnią stacjonarną (otaczarką) o mieszaniu cyklicznym, z automatycznym sterowaniem produkcji, z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych i wydajności min. 60 t/h. Wytwórnia o mieszaniu cyklicznym powinna posiadać możliwość dozowania, co najmniej 5 składników kruszywa.
- układarkami do układania mieszanek mineralno-asfaltowych, z elektronicznym sterowaniem równości układanych warstw i z możliwością ułożenia nawierzchni max dwoma przejściami na całej szerokości,
- skrapiaarką,
- walcami lekkimi, średnimi i ciężkimi stalowymi gładkimi,
- walcami ogumionymi (tylko do warstwy wyrównawczej),
- samochodami samowyladowczymi z przykryciem brezentowym.

Oferent zamierzający instalować wytwórnię przewoźną (otaczarkę) musi dodatkowo spełnić następujące warunki:

- wskazać miejsce lokalizacji wytwórni mas bitumicznych,
- przedłożyć na etapie opracowania oferty pozytywną opinię ochrony środowiska umożliwiającą instalowanie w podanym miejscu wytwórni mas bitumicznych,
- przedłożyć na etapie opracowania oferty pozytywną opinię zakładu energetycznego, pozwalającą na podłączenie wytwórni mas bitumicznych o wymaganej mocy do sieci energetycznej.

Oferent przedłoży wstępny harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana nawierzchnia. Harmonogram musi uwzględniać możliwości wykonawcze firm uczestniczących w kontrakcie.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport materiałów.

4.2.1. Asfalt.

Asfalty należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia grzewcze i zawory spustowe. Ponadto podczas transportu asfaltu powinny być spełnione wymagania PN-C-04024:1991 [4].

4.2.2. Wypełniacz.

Transport wypełniacza woskowanego musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem oraz uszkodzeniem włóków. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przy stosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

4.2.3. Kruszywo.

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami oraz zawilgoceniem. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu.

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego.

Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu betonu asfaltowego od załadunku do rozładunku powinien umożliwiać spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania. Maksymalna odległość transportu mas bitumicznych nie powinna przekraczać odległości 40 km.

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

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próby materiałów pobrane w obecności Inżyniera. Projektowanie składu 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.

5.3. Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego.

Do wykonania warstwy podbudowy należy zastosować beton asfaltowy 0/31,5 mm o rzędnych krzywej uziarnienia według tablicy 9.

Tablica 9. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjna zawartość asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Mieszanka mineralna 0/31,5 mm
38,1	100
31,5	85÷100
25,0	72÷100
20,0	62÷86
16,0	53÷75
12,8	45÷66
9,6	37÷58
8,0	33÷53
6,3	29÷48
4,0	24÷40
2,0	17÷30
(zawartość frakcji grysowej)	(70÷83)
0,85	10÷22
0,42	6÷17
0,30	5÷15
0,18	4÷11
0,15	4÷10
0,075	3÷6
orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m/m.	2,8 ÷ 4,5

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych według metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 10 lp. 1 - 6. Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfalt. powinna spełniać wymagania podane w tablicy 10 lp. 7 i 8.

Tablica 10. Wymagania dla mieszanek mineralno-asfaltowych oraz wykonanej warstwy podbudowy i warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego.

L.p.	Właściwości	Wymagania dla war. podbudowy
1.	Uziarnienie mieszanki, mm	0/31,5
2.	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	≥ 16
3.	Stabilność według Marshalla w temperaturze 60 °C, kN	≥ 11,0
4.	Odkształcenie według Marshalla w temperaturze 60 °C, mm	1,5 ÷ 3,5
5.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych 2x75 uderzeń, % v/v	4,0 ÷ 8,0
6.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	≤ 72
7.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
8.	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	4,5 ÷ 9,0

¹⁾ oznaczony według wytycznych IBDiM, Zeszyt nr 48

5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki.

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.

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 35/50 wg wskazań producenta.

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:

- dla 35/50 wg wskazań producenta.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami żółtawego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

5.5. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą $0,3 \div 1,0 \text{ kg/m}^2$.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.6. Połączenia międzywarstwowe.

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego wynoszą $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$.

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

- 8 godzin przy ilości powyżej $1,0 \text{ kg/m}^2$ emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 godziny przy ilości $0,5 - 1,0 \text{ kg/m}^2$ emulsji lub asfaltu upłynnionego.

5.7. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C . Nie dopuszcza się układania podbudowy z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($v > 16 \text{ m/s}$).

5.8. Zarób próbny

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

W pierwszej kolejności należy wykonać próbną mieszankę 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 receptce. 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 11.

Tablica 11. Tolerancje składu mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m.

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Tolerancje składu, % m/m.
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	± 4,0
2.	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 mm	± 1,5
4.	Asfalt	± 0,3

5.9. Odcinek próbny.

W uzasadnionych przypadkach, na polecenie Inżyniera, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

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

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonania nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.10. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy 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 p. 5.4.

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 35/50 wg wskazań producenta.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 10.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm.

W przypadku układania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku układania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być wykonane w jednym poziomie.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca 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 12.

Tablica 12. Częstotliwość i 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	kontrola ciągła
7.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania
8.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	j.w.
9.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej z wytwórni	1 seria prób (3 szt.) przy produkcji do 500 Mg, 2 serie prób (po 3 szt.) przy produkcji ponad 500 Mg.

6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej.

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptcie laboratoryjnej.

6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji według PN-S-04001:1967 [7]. Wyniki powinny być zgodne z recepturą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 11.

6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z p. 2.1.

6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić jego właściwości zgodnie z p. 2.4.

6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 12 należy określić właściwości kruszywa zgodnie z p. 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 niniejszej SST.

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 powinna wynosić ± 2 °C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na jej ocenie wizualnej podczas produkcji, transportu, wbudowywania i zagęszczania.

6.3.10. Sprawdzenie właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu oznaczeń stabilności i odkształcenia według Marshalla oraz zawartości wolnych przestrzeni na próbkach pobranych podczas produkcji z częstotliwością podaną w tablicy 12.

6.4. Badania cech geometrycznych i właściwości warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego podano w tablicy 13.

Tablica 13. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonywanej warstwy podbudowy z betonu asfalt.

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
5.	Ukształtowanie osi w planie	oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6.	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 metrów
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złączy
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość odcinka
9.	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki wycięte z każdego pasa o długości do 1000 m
11.	Wolna przestrzeń w warstwie	j. w.
12.	Grubość wykonanej warstwy	j. w.
13.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej	j.w.

6.4.2. Szerokość warstwy.

Szerokość warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z dopuszczalną 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 warstwy podbudowy z betonu asfaltowego mierzone według BN-68/6931-04 nie powinny być większe niż 9 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy.

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe.

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

6.4.6. Usytuowanie osi w planie.

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projekt. z tolerancją ± 5 cm.

6.4.7. Grubość warstwy.

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją ± 10 %.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne.

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

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy.

Krawędzie podbudowy powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

6.4.10. Wygląd warstwy.

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

6.4.11. Zagęszczenie warstwy podbudowy i wolna przestrzeń.

Zagęszczenie, nasiąkliwość i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 10, (p. 7 i 8) niniejszej SST.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest $[1 \text{ m}^2]$ warstwy podbudowy z betonu asfaltowego 0/31,5 mm grub. 7 cm.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

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

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub zaleci wymianę wadliwie wykonanej podbudowy. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne wykonanej podbudowy i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Przy ustalaniu potrąceń zaleca się korzystać z instrukcji DP-T 14 [17] (wraz z uzupełnieniem).

Roboty poprawkowe lub wymianę wadliwie wykonanej nawierzchni na nową, Wykonawca wykona na własny koszt, w terminie ustalonym przez Inżyniera.

9. Podstawa płatności.

9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00 pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 warstwy podbudowy 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,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w niniejszej SST.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

- [1] PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- [2] PN-B-11112:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
- [3] PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [4] PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
- [5] PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
- [6] PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
- [7] PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania.
- [8] PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
- [9] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar nierówności nawierzchni planografem i łata.
- [10] PN-EN-12591:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.

10.2. Inne dokumenty

- [11] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997.
- [12] Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994.
- [13] TWT-PAD-97, IBDiM Zeszyt nr 54/1997.
- [14] WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDP-19/84.
- [15] Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-asfaltowych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM - Zeszyt 48/1995.
- [16] Ogólne Specyfikacje Techniczne D-04.07.01 „Podbudowa z betonu asfaltowego” - GDDP W-wa 1998.
- [17] Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich, Warszawa 1989 (z późniejszymi zmianami).

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 05.00.00. NAWIERZCHNIE.

D 05.03.00. NAWIERZCHNIE TWARDE ULEPSZONE.

D 05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego.

D 05.03.13. Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA).

Kod CPV:

45233000-9

Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wyrównawczej i warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad przygotowania, prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem:

- warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/25 mm grubości 9 cm,
- warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA 0/12,8 mm grubości 5 cm na drodze i na moście (także 5 cm w-wy wiążącej na moście).

1.4. Określenia podstawowe.

Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa łamanego lub naturalnego i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.

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

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

Stabilizator mastyksu - np. włókna celulozowe, mineralne, polimery, stosowane w celu zabezpieczenia przed możliwością rozsegregowania mieszanki podczas transportu i układania.

Mieszanka SMA - mieszanka mineralno-bitumiczna składająca się z mieszanki kruszywa mineralnego o zawartości frakcji grysowych od 60 do 80 % m/m, asfaltu od 5,5 do 8,0 % m/m i dodatku stabilizującego od 0,2 do 1,5% m/m oraz środka adhezyjnego od 0,2 do 0,9% zawartości lepiszcza, zaprojektowana i wykonana według zeszytu IBDiM nr 49 z 1995 roku.

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

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

Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. Materiały.

2.1. Asfalt.

Do mieszanek mineralno-asfaltowych objętych niniejszą SST należy stosować asfalty drogowe rodzaju 35/50 (do warstwy wiążącej), oraz DE30 B (do warstwy ścieralnej i wiążącej z SMA) wg Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane asfalty (polimeroasfalty) do stosowania w warstwach nawierzchni.

Warstwa nawierzchni	Wymagany asfalt	Norma na asfalt
Wiążąca (beton asf. 0/25 mm)	35/50	PN-EN 12591:2004 „Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych”
Wiążąca na moście (SMA 0/12,8 mm)	DE30 B	TWT-PAD-97, IBDiM Zeszyt nr 54/1997
Ścieralna na drodze i moście (SMA 0/12,8 mm)	DE30 B	

Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu aprobaty technicznej lub świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydanego przez upoważnioną jednostkę.

Dla poprawy przyczepności asfaltu drogowego do kruszywa należy podczas produkcji mieszanki dodawać do lepiszcza środki adhezyjne według pkt 2.2. niniejszej SST. Środek adhezyjny powinien być stosowany w warstwie ścieralnej w każdym przypadku, natomiast w warstwie wiążącej w przypadku stwierdzenia niedostatecznej przyczepności kruszywa do asfaltu. Wymagana przyczepność asfaltu do kruszywa powinna być nie mniejsza niż 85%.

2.1.1. Dostawy asfaltu.

Za dostawy asfaltów i ich jakość odpowiedzialny jest wykonawca robót. Rodzaj asfaltu i jego pochodzenie (dostawca i producent) powinny być ujęte w PZJ i uzgodnione z nadzorem. Również do akceptacji nadzoru wykonawca powinien przedstawić uzgodnione z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru asfaltów. Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót asfaltów pochodzących od różnych producentów. Zmiana dostawcy (producenta) asfaltu w czasie trwania robót wymaga zgody nadzoru oraz opracowania nowej recepty na beton asfaltowy. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna gwarantować ciągłość produkcji. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania z ustaloną uprzednio częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych. Wyniki tych badań powinny być przekazywane w odpowiednim trybie nadzorowi. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy asfaltu niezgodnego z wymaganiami niniejszej SST.

2.1.2. Przechowywanie asfaltu.

Przechowywanie asfaltów powinno być zgodne z warunkami zawartymi w PZJ i powinno odpowiadać wymaganiom norm i przepisów dotyczących poszczególnych jego rodzajów. Asfalty należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie asfaltów w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Ogólna objętość zbiorników powinna umożliwić magazynowanie asfaltu potrzebnego dla zapewnienia ciągłości produkcji otaczarni. Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech asfaltu i obniżenia jego jakości. Polimeroasfalty należy przechowywać zgodnie z wymaganiami podanymi przez producenta. Zabrania się podgrzewania zbiorników na asfalt bezpośrednio płomieniem.

2.2. Środek adhezyjny.

Dopuszcza się do stosowania jedynie te środki adhezyjne, które posiadają świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym lub aprobatę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę. Środki adhezyjne należy przechowywać i stosować zgodnie z warunkami podanymi w tych dokumentach.

2.3. Wypełniacz.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych należy stosować wypełniacz podstawowy lub zastępczy wykazujący właściwości zgodne z wymaganiami postawionymi w tablicy 2 niniejszej SST oraz PN-S-96504:1961[8]. Dodatkowo wypełniacz powinien charakteryzować się umiarkowaną chłonnością. Dotychczasowa praktyka wykazała, że najpewniejszy jest wypełniacz wapienny i należy dążyć do jak najszerzego jego stosowania.

Pochodzenie wypełniacza i jego cechy jakościowe muszą być zaaprobowane przez nadzór. Wykonawca musi wcześniej zaproponować inwestorowi źródło dostaw wypełniacza wraz z wynikami badań jakościowych. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić zapasy wypełniacza równe zapotrzebowaniu dla ciągłości produkcji wytwórni. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych z ustaloną uprzednio częstotliwością. Wyniki tych badań powinny być przekazywane, w określonym trybie nadzorowi. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszych SST.

Tablica 2. Wymagania dla wypełniacza.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Zawartość ziaren mniejszych od, % masy: - 0,3 mm, nie mniej niż: - 0,075 mm, nie mniej niż:	100 70
2.	Wilgotność, %, nie więcej niż:	2,0
3.	Powierzchnia właściwa, cm ² /g:	2500 ÷ 4500

2.3.1. Składowanie wypełniacza.

Składowanie wypełniacza musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się jego przechowywanie w silosach stalowych. Objętość silosów powinna umożliwić jednoczesne przechowywanie wypełniacza dla zapewnienia ciągłości produkcji.

2.4. Kruszywo.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych należy stosować:

- kruszywa łamane granulowane ze skał magmowych, przeobrażonych lub osadowych ⁽¹⁾ klasy I lub II ⁽²⁾, gatunku 1 wg PN-B-11112:1996 [2],
- naturalne uszlachetnione - grys i żwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84 klasy I ⁽³⁾, gat. 1 ⁽³⁾,
- kruszywa sztuczne (grysy z żużli pomiedziowych i stalowniczych) klasy I, gatunku 1 wg PN-B-11112:1996 [2].

⁽¹⁾ - do warstwy ścieralnej tylko dolomity klasy I, gatunku 1 w ilości nie większej niż 50% m/m we frakcji grysovej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości do 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcytu i piaskowce bez ograniczenia ilościowego; do warstwy wiążącej bez tych ograniczeń.

⁽²⁾ - tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla klasy I, gatunku 1.

⁽³⁾ - tylko do warstwy wiążącej.

Do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA zaleca się stosować:

- grysy o różnej ścieralności i polerowalności, w celu poprawy szorstkości nawierzchni,
 - grysy kwarcytowe, granitowe lub wapienne w ilości około 30% m/m w celu rozjaśnienia nawierzchni.
- Stosowane kruszywa muszą spełniać wymagania szczegółowe zawarte w tablicach 3 ÷ 6.

Tablica 3. Wymagania klasowe dla grysów.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymaganie
1.	Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: b) po 1/5 pełnej liczby obrotów % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35 30
2.	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych: frakcja 4-6,3 mm frakcja powyżej 6,3 mm b) dla kruszywa ze skał osadowych:	1,5 1,2 2,0
3.	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż:	2,0

Tablica 4. Wymagania gatunkowe dla grysów.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymaganie
1.	Skład ziarnowy a) zawartość ziarn mniejszych od 0,075 mm, odsianych na mokro dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - w grysie 6,3-20,0 mm - w grysie 2,0-6,3 mm b) zawartość frakcji podstawowej dla frakcji, % masy, nie mniej niż: - w grysie 6,3-20,0 mm - w grysie 2,0-6,3 mm c) zawartość podziarna dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - w grysie 6,3-20,0 mm - w grysie 2,0-6,3 mm d) zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	1,5 2,0 85 80 10 15 8
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1
3.	Zawartość ziarn nieforemnych, % masy, nie więcej niż:	25
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy:	nie ciemniejsza niż wzorcowa

Tablica 5. Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Właściwości	piasek łamany	mieszanka drobna granulowana
1.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1	0,1
2.	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych: b) dla kruszywa ze skał osadowych z wyjątkiem wapieni:	65 55	65 55
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-78/B-06714, barwa cieczy:	nie ciemniejsza niż wzorcowa	nie ciemniejsza niż wzorcowa
4.	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	15	15
5.	Zawartość frakcji 2,0-4,0 mm, % masy, powyżej:	-	15

Tablica 6. Wymagania dla grysu i żwiru kruszonego.

Lp.	Cecha	Wymaganie dla warstwy	
		wiążącej	ścieralnej
1.	Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35 30	25 25
2.	Nasiąkliwość, % w stosunku do suchej masy kruszywa, nie więcej niż:	2,5	1,5
3.	Mrozoodporność, % ubytku masy, nie więcej niż:	5,0	2,5
4.	Zawartość ziaren przekruszonych dla żwiru, % masy, nie mniej niż:	60	70
5.	Zawartość ziaren przekruszonych dla grysu, %, nie więcej niż:	15	10
6.	Ziarna mniejsze niż 0,075 mm odsiane na mokro, % masy, nie więcej niż:	2,5	1,5
7.	Zawartość frakcji podstawowych łącznie, % masy, nie mniej niż: a) dla frakcji 2,0-6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	80 85	80 85
8.	Podziarno, % masy, nie więcej niż: a) dla frakcji 2,0-6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	15 10	15 10
9.	Nadziarno, % masy, nie więcej niż:	10	8
10.	Zanieczyszczenia obce, % masy, nie więcej niż:	0,2	0,1
11.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-78/B-06714, barwa cieczy:	nie ciemniejsza niż wzorcowej	

2.4.1. Dostawy kruszywa.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania z ustaloną w PZJ częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych kruszywa. Wyniki tych badań należy przekazywać w określonym trybie nadzorowi. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej SST. Pochodzenie kruszywa i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez nadzór. Wykonawca powinien zaproponować źródło dostaw kruszyw oraz przedstawić wyniki badań ich jakości w ramach PZJ. Poszczególne grupy, podgrupy i asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić możliwość zgromadzenia na składowiskach, uprzednio uzgodnionych z nadzorem zapasów równych min. 50% potrzebnych materiałów przed rozpoczęciem robót.

2.4.2. Składowanie kruszywa.

Składowanie kruszywa powinny odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Na składowiskach powinny być wyznaczone drogi o parametrach zapewniających swobodny przejazd ładowarek i środków transportu. Kruszywo należy składować oddzielnie według przewidzianych w receptach asortymentów i frakcji oraz w zasiekach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich przym. Zaleca się by frakcje drobne (poniżej 4 mm), były chronione przed opadami plandekami lub przez zadaszenie. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione tak by nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

2.5. Stabilizator mastyksu.

W celu zabezpieczenia przed możliwością rozsegregowania mieszanki SMA podczas transportu i wbudowania należy stosować stabilizator mastyksu. Zawartość stabilizatora powinna być ustalona w oparciu o laboratoryjne oznaczenie spływności metodą Schellenberga wg zał. nr 1 zeszytu IBDiM 49 z 1995 r.

Rodzaj zastosowanego stabilizatora powinien posiadać wymaganą aprobatę techniczną IBDiM lub świadectwo dopuszczenia.

2.6. Geosiatka.

Siatki stosowane do zabezpieczenia połączeń konstrukcji nawierzchni oraz wzmocnienia konstrukcji nawierzchni powinny spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na rozciąganie $\geq 30 \text{ kN/m}$
- wydłużenie przy zerwaniu $\leq 14\%$
- siła rozciągająca przy wydłużeniu 1% (moduł sieciowy) $\geq 3 \text{ kN/m}$
- odporność na temperaturę $\geq 155 \text{ }^{\circ}\text{C}^*$

* w przypadku stosowania asfaltu modyfikowanego $\geq 180 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Stosowane geosyntetyki powinny posiadać aktualną aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie lub świadectwo dopuszczenia oraz być zaaprobowane przez Inżyniera.

2.7. Lepiszczce asfaltowe do klejenia geosyntetyków.

Do klejenia geosiatki do podłoża powinny być stosowane kationowe emulsje asfaltowe szybkorozpadowe modyfikowane polimerami typu SBS (K1-70MP wg Warunków Technicznych - Drogowe Kationowe Emulsje Asfaltowe, Zeszyt IBDiM nr 47 z 1994 roku oraz Zeszytu IBDiM nr 47 z 1994 roku) lub asfalty modyfikowane polimerami (wg PN-C-96170:1965). Ponadto powinny być uwzględniane inne rodzaje lepiszczy wg indywidualnych zaleceń producenta geosiatki. Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu aprobaty technicznej lub świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydanego przez upoważnioną jednostkę.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien dysponować następującym sprzętem:

- Wytwornia (otaczarka) o mieszanii cyklicznej do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z automatycznym sterowaniem produkcją i z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych. Zamawiający dopuszcza również zakup mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę. Wytwornia mas bitumicznych, z której będzie dostarczana mieszanka (również zakupiona) powinna być zlokalizowana w odległości nie większej niż 45 km od miejsca wbudowania, co pozwala na przetransportowanie i wbudowanie mieszanki w ciągu maksimum 2 godzin. Dopuszcza się większą odległość od miejsca wbudowania pod warunkiem, że czas transportu od załadunku do wbudowania mieszanki w warstwę nawierzchni nie przekracza 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania wymaganej temperatury wbudowania oraz cech jakościowych mieszanki. Zamawiający zastrzega sobie możliwość praktycznego sprawdzenia w terenie, czy Wykonawca może dostarczyć mieszankę mineralno-asfaltową o właściwych parametrach jakościowych.
- Układarkę do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z elektronicznym sterowaniem równością układanej warstwy i z możliwością ułożenia nawierzchni max dwoma przejściami na całej przewidzianej szerokości.
- Skrapiarkę.
- Walcami stalowymi gładkimi: lekkim, średnim i ciężkim.
- Walcem ogumionym ciężkim o regulowanym ciśnieniu w oponach.
- Szczotkę mechaniczną i/lub innym urządzeniem czyszczącym.
- Samochodami samowyladowczymi z przykryciem brezentowym lub termosami do przewozu mieszanek betonu asfaltowego.

Wykonawca powinien wykazać, że wskazany sprzęt zapewni kompleksowe wykonanie w terminie umownym robót nawierzchniowych w ilości 100% projektowanego zakresu. Na tą okoliczność Wykonawca przedłoży wstępny harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana nawierzchnia.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport materiałów.

4.2.1. Asfalt.

Asfalty należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia grzewcze i zawory spustowe. Ponadto podczas transportu asfaltu powinny być spełnione wymagania PN-C-04024:1991 [4].

4.2.2. Wypełniacz.

Transport wypełniacza woskowanego musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem oraz uszkodzeniem włóków. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przy stosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

4.2.3. Kruszywo.

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami oraz zawilgoceniem. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu.

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego.

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi o ładowności nie mniejszej niż 10 ton, z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu betonu asfaltowego od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin, z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania oraz cech jakościowych mieszanki.

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 SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i mieszanki SMA.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próby materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Recepty należy opracować wykorzystując:

- OST D 05.03.05. „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” - GDDP Warszawa 1998,
- OST D 05.03.13. „Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA)” - GDDP W-wa 1998,
- zeszyt IBDiM nr 62 z 2001 r. „Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA”,
- założenia i wymagania ujęte w PZJ,
- niniejsze SST,
- wyniki wykonanych pełnych badań materiałów,
- wytyczne i zarządzenia GDDKiA.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

W celu ustalenia zawartości lepiszcza w mieszance SMA należy:

- wykonać 3 serie prób wg metody Marshalla (po 3 próby w serii) z zaprojektowanej mieszanki mineralnej z różną ilością lepiszcza co 0,3% m/m,
- oznaczyć dla każdej serii średnią wartość niewypełnionej przestrzeni,
- ocenić makroskopowo wygląd próbek (na powierzchni powinny być widoczne grysy, a mastyks powinien tylko częściowo wypełniać przestrzeń między nimi),
- przyjąć do realizacji wariant o zawartości wolnej przestrzeni zbliżonej do 3% v/v; w przypadku gdy zawartość niewypełnionej przestrzeni jest mniejsza od 2 lub większa od 4% v/v, uziarnienie mieszanki

mineralnej należy skorygować, a badania powtórzyć.

Krzywa uziarnienia mieszanek mineralnych powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

5.3. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej i mieszanki SMA.

Do wykonania warstwy wiążącej grubości 9 cm należy zastosować beton asfaltowy o uziarnieniu 0/25 mm wg tablicy 7.

Do wykonania warstwy ścieralnej grubości 5 cm na drodze i moście należy zastosować mieszankę typu SMA o uziarnieniu 0/12,8 mm wg tablicy 7.

Do wykonania warstwy wiążącej grubości 5 cm na moście należy zastosować mieszankę typu SMA o uziarnieniu 0/12,8 mm wg tablicy 7 (tą samą co dla warstwy ścieralnej).

Tablica 7. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej i wiążącej oraz orientacyjne zawartości asfaltu i dodatków.

Mieszanka mineralna, mm, do warstwy:		
Wymiar oczek sit # mm	wiążącej	ścieralnej
	BA 0/25 mm	SMA 0/12,8 mm
31,5	100	
25,0	84÷100	
20,0	75÷100	
16,0	68÷90	100
12,8	62÷83	90 ÷ 100
9,6	55÷74	45 ÷ 60
8,0	50÷69	35 ÷ 48
6,3	45÷63	30 ÷ 40
4,0	32÷52	24 ÷ 32
2,0	25÷41	17 ÷ 25
(zawartość frakcji grysowej)	(59÷75)	(75 ÷ 83)
0,85	16÷30	12 ÷ 21
0,42	10÷22	10 ÷ 20
0,30	8÷19	10 ÷ 19
0,18	5÷14	9 ÷ 18
0,15	5÷12	9 ÷ 17
0,075	4÷6	8 ÷ 13
Zawartość asfaltu (polimeroasfaltu) w stosunku do MMA, % (m/m)	4,0 ÷ 5,5	5,8 ÷ 6,8
Zawartość dodatku adhezyjnego, w stosunku do asfaltu, % (m/m)	–	0,2 ÷ 0,9
Zawartość dodatku stabilizującego, w stosunku do MMA, % (m/m)	–	0,2 ÷ 1,0

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych według metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 8 lp. 1 ÷ 6 (beton asfaltowy) oraz tablicy 9 (SMA). Wykonane warstwy powinny spełniać wymagania podane w tablicy 8 lp. 7 ÷ 9 (beton asfaltowy) oraz tablicy 9 (SMA).

W procesie produkcji mastyksu grysowego SMA powinien być przewidziany cykl mieszania mieszanki mineralnej na sucho z dodatkiem stabilizatora przez okres 5-15 sekund (przy zastosowaniu włókien celulozowych nie należy zbyt długo wydłużać cyklu mieszania na sucho). Mieszanki SMA nie należy wytwarzać na zapas, ponieważ dłuższe przechowywanie może spowodować jej rozsegregowanie.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami żółtawego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

5.5. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod warstwę nawierzchni powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża nie powinny być większe od:

- pod warstwę ścieralną 6 mm (drogi klasy GP),
- pod warstwę wiążącą 9 mm (drogi klasy GP).

Przed ułożeniem warstwy nawierzchni, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego podano w tablicy 10.

UWAGA:

Na całej szerokości jezdni na warstwie wiążącej z betonu asfaltowego i odcinku istniejącej nawierzchni zfrezowanej pod nową warstwę ścieralną z SMA należy rozłożyć warstwę geosiatki. Minimalna szerokość zakładu sąsiednich pasów 10 cm.

Jeżeli podłoże skropione jest gorącym asfaltem, to geosiatka powinna być ułożona natychmiast po skropieniu. W przypadku jednak, gdy temperatura lepszca przekracza temperaturę odporności syntetyku należy nieco opóźnić jego układanie.

Układanie geosiatki może być wykonywane ręcznie. Warstwa siatki powinna całkowicie przylegać do podłoża. Nie dopuszcza się jakiegokolwiek ruchu pojazdów po ułożonej siatce.

Przy układaniu geosiatki powinny być również spełnione indywidualne warunki i wymagania zalecane przez producenta materiału.

Komentarz [21]:

- . pod warstwę ścieralną . 6 mm . (drogi klasy GP),
- . pod warstwę wiążącą . 9 mm . (drogi klasy GP).

Tablica 10. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

L.p.	Podłoża do wykonywania warstwy z betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m ²
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, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.6. Połączenia międzywarstwowe.

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego podano w tablicy 11.

Tablica 11. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

L.p.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m ²
1.	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	0,3 ÷ 0,5
2.	Asfaltowa warstwa wiążąca	0,1 ÷ 0,3
3.	Asfaltowa warstwa ścieralna	0,1 ÷ 0,3

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

- 8 godzin przy ilości powyżej $1,0 \text{ kg/m}^2$ emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 godziny przy ilości $0,5 \div 1,0 \text{ kg/m}^2$ emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5 godziny przy ilości $0,2 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ emulsji lub asfaltu upłynnionego.

5.7. Warunki przystąpienia do robót.

Warstwy nawierzchni mogą być układane, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C . Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($v > 16 \text{ m/s}$).

5.8. Zarób próbny.

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera 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 receptce. 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 12.

Tablica 12. Tolerancje składu mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Tolerancje składu, % m/m.
1.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	$\pm 4,0$
2.	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 2,0$
3.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 mm	$\pm 1,5$
4.	Asfalt	$\pm 0,3$

5.9. Odcinek próbny.

W uzasadnionych przypadkach, na polecenie Inżyniera, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

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

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonania nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.10. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy wiążącej i ścieralnej 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 5.4.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejazdów walców ustalonym na odcinku próbnym. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić:

- dla asfaltu 35/50 według wskazań producentów,
- dla polimeroasfaltów według wskazań producentów.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 9.

5.11. Wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.

Mieszanka SMA powinna być wbudowana mechanicznie, w sposób ciągły, możliwie bez przerw, układarką mechaniczną z włączoną wibracją. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające mieszankę powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót, a w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (wiatr, temperatura poniżej 15°C) układanie powinno się odbywać przy czynnym ogrzewaniu.

Ewentualne braki powstałe w trakcie układania warstwy ścieralnej powinny być bezzwłocznie ręcznie uzupełnione gorącą mieszanką SMA zanim nastąpi zagęszczenie. Nie dopuszcza się rozrzucania łopatą luźnej mieszanki na ułożonej warstwie. Jeżeli za układarką wystąpił w ułożonej warstwie wysięk lepiszcza w postaci plamy, to należy w tym miejscu natychmiast mieszankę wybrać łopatą i uzupełnić ubytek nową.

Temperatura wbudowywania mieszanki powinna spełniać warunki określone w pkt 5.10.

Rozłożona mieszanka powinna być zagęszczana walcami stalowymi bez wibracji, a ilość wody na powierzchni kół walców powinna być ograniczona do niezbędnego minimum. Orientacyjnie można przyjąć, że do zagęszczenia warstwy SMA powinno wystarczyć 7 do 9 przejść walca. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię. Objawy te powinny być sygnałem do przeanalizowania przyczyn ich powstawania i natychmiastowego ich usunięcia. Wygląd warstwy ścieralnej powinien być jednolity, bez miejsc przeasfaltowanych lub porowatych.

W celu uszorstnienia, gorącą warstwę ścieralną podczas jej zagęszczania powinno się posypać suchym piaskiem łamanym w ilości około 1 kg/m² lub suchym grysem 2-4 mm w ilości 1-2 kg/m². Do uszorstnienia warstwy SMA korzystnie jest stosować kruszywo lakierowane, otoczone uprzednio asfaltem w ilości około 1% m/m. Rozsypane kruszywo powinno być niezwłocznie przywałowane walcem stalowym.

Do wykonania złącza dwóch sąsiednich warstw oraz połączenia nawierzchni z krawężnikami i urządzeniami obcymi należy stosować bitumiczne taśmy uszczelniające „Denso” (lub podobne) 3 × 1 cm i 5 × 1 cm. Złącza nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być wykonane w jednym poziomie.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych 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 i wbudowania mieszanek mineralno-asfaltowych podano w tablicy 13.

Tablica 13. Częstotliwość i zakres badań oraz pomiarów podczas wytwarzania mieszanek mineral.-asfalt.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczbę 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-asfalt.	kontrola ciągła
7.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania
8.	Wygląd mieszanki mineralno asfaltowej	jw.
9.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej z wytwórni: – przy produkcji do 500 Mg – przy produkcji ponad 500 Mg	1 seria prób (3 szt.) 2 serie prób (po 3 szt.)

6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej.

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu 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 [7]. Wyniki powinny być zgodne z recepturą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 13.

Za wynik skorygowanej zawartości lepiszcza w mieszance SMA zaleca się przyjmować:

- wartość % m/m uzyskaną w ekstrakcji na gorąco,
- wartość % m/m uzyskaną w ekstrakcji na zimno + % m/m polimeru według recepty.

6.3.4. Badanie właściwości asfaltu.

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z pkt 2.1.

6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza.

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić jego właściwości zgodnie z pkt 2.3.

6.3.6. Badanie właściwości kruszywa.

Z częstotliwością podaną w tablicy 13 należy określić właściwości kruszywa zgodnie z pkt 2.4.

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 niniejszej SST.

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 powinna wynosić ± 2 °C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na jej ocenie wizualnej podczas produkcji, transportu, wbudowywania i zagęszczania.

6.3.10. Sprawdzenie właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Sprawdzenie właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej polega na wykonaniu oznaczeń stabilności i odkształcenia według Marshalla oraz zawartości wolnych przestrzeni na próbkach pobranych podczas produkcji z częstotliwością podaną w tablicy 13.

Sprawdzenie właściwości mieszanki SMA polega na określeniu zawartości niewypełnionych przestrzeni w próbkach Marshalla, zagęszczonych (2x75 uderzeń młota) w temperaturze 135°C i porównaniu z wymaganiami zawartymi w tablicy 9, L.p. 1.

6.4. Badania cech geometrycznych i właściwości wykonanych warstw nawierzchni.

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni podano w tablicy 14.

Tablica 14. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonywanych warstw wiążącej i ścieralnej.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2.	Równość warstwy	warstwa ścieralna i wiążąca - w sposób ciągły planografem,
3.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4.	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej
5.	Ukształtowanie osi w planie	oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6.	Grubość wykonywanej warstwy ścieralnej i wiążącej	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 metrów
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złączy
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość odcinka
9.	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki wycięte z każdego pasa o długości do 1000 m
11.	Wolna przestrzeń w warstwie	j.w.
12.	Grubość wykonanej warstwy ścieralnej i wiążącej	j.w.
13.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej	j.w.
14.	Nasiąkliwość wagowa	j.w.

6.4.2. Szerokość warstwy.

Szerokość warstwy ścieralnej z mieszanki SMA i wiążącej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z dopuszczalną tolerancją ± 5 cm.

6.4.3. Równość warstwy.

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego i mieszanki SMA mierzone według BN-68/6931-04 nie powinny być większe niż:

- dla warstwy ścieralnej 4 mm (drogi klasy GP).
- dla warstwy wiążącej 6 mm (drogi klasy GP).

Komentarz [22]:

- dla warstwy ścieralnej 4 mm (drogi klasy GP),
- dla warstwy wiążącej 6 mm (drogi klasy GP).

6.4.4. Spadki poprzeczne warstw.

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe.

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

Komentarz [23]:

- dla warstwy ścieralnej 4 mm (drogi klasy GP),
- dla warstwy wiążącej 6 mm (drogi klasy GP).

6.4.6. Usytuowanie osi w planie

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

6.4.7. Grubość warstw.

Grubości warstw ścieralnej i wiążącej powinny być zgodne z grubościami projektowanymi, z tolerancją ± 10 %.

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 o co najmniej 15 cm. Złącza powinny być szczelne i całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być wykonane w jednym poziomie.

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy.

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać o 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, nasiąkliwość i wolna przestrzeń w warstwie.

Zagęszczenie, nasiąkliwość i wolna przestrzeń w wykonanych warstwach powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicach 8 i 9 niniejszej SST.

6.5.12. Badania odbiorcze.

Badania wymienione w pkt 6.3.3, 6.3.10, 6.4.3, 6.4.7, 6.4.11 - niezależnie od Wykonawcy - wykonuje również laboratorium Inwestora. Wyniki tych badań są podstawą do oceny jakości i odbioru robót.

7. Obmiar robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiarową jest [1 m²] warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/25 mm grub. 9 cm oraz warstwy wiążącej i ścieralnej z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA 0/12,8 mm grub. 5 cm.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub zaleci wymianę wadliwie wykonanej nawierzchni. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne wykonanej nawierzchni i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Przy ustalaniu potrąceń zaleca się korzystać z instrukcji DP-T 14 [18] (wraz z uzupełnieniem).

Roboty poprawkowe lub wymianę wadliwie wykonanej nawierzchni na nową, Wykonawca wykona na własny koszt, w terminie ustalonym przez Inżyniera.

9. Podstawa płatności.

9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności.

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania 1 m² (T) warstw nawierzchni z betonu asfaltowego i SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakupienie i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie podłoża,
- skropienie podłoża,
- ułożenie bitumicznych taśm uszczelniających,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej
- rozłożenie na warstwie wiążącej i odcinku istniejącej nawierzchni zfrezowanej pod nową warstwę ścieralną (pod warstwę ścieralną na dojazdach do mostu) rozłożyć warstwę geosiatki, rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- posypanie grysem i przywałowanie,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w niniejszej SST.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

- [1] PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- [2] PN-B-11112:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- [3] PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [4] PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
- [5] PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
- [6] PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
- [7] PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania.
- [8] PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
- [9] PN-EN 12591:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
- [10] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar nierówności nawierzchni planografem i łata.

10.2. Inne dokumenty.

- [11] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997.
- [12] TWT-PAD-97, IBDiM Zeszyt nr 54/1997.
- [13] Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994.
- [14] WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDP-19/84.
- [15] Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-asfaltowych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM - Zeszyt 48/1995.
- [16] Ogólne Specyfikacje Techniczne D-05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” - GDDP Warszawa 1998.
- [17] Ogólne Specyfikacje Techniczne D-05.03.13 „Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA)” - GDDP Warszawa 1998.
- [18] Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich, Warszawa 1989 (z późniejszymi zmianami).

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 05.00.00. NAWIERZCHNIE.

D 05.03.00. NAWIERZCHNIE TWARDE ULEPSZONE.

D 05.03.11. Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno.

Kod CPV:

45233000-9

Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno w celu:

- profilowania,
- wykonania wcięcia dla połączenia starej nawierzchni z nową.

1.4. Określenia podstawowe.

Recykling nawierzchni asfaltowej - powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określonej głębokości.

Frezarka drogowa - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

Pozostałe określenia podstawowe zgodnie z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

2. Materiały.

Nie występują.

3. Sprzęt.

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określonej głębokości z dokładnością określoną w punkcie 5 niniejszej SST.

Wskazane jest użycie frezarki sterowanej elektronicznie, która musi zapewnić zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Za zgodą Inżyniera do wykonania robót może być użyta frezarka sterowana mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna mieć minimum 2000 mm.

Wskazane jest, aby frezarka była wyposażona w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na samochody. Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą być zaopatrzone w system odpylania.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:

- a) na drogach zamieszanych w obszarach niezabudowanych,
- b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Sprzęt użyty do frezowania nawierzchni powinien odpowiadać pod względem typu wymaganiom zawartym w SST i programie zapewnienia jakości (PZJ) zaakceptowanym przez Inżyniera. Użyty sprzęt nie może być przyczyną zakłóceń dla odbywającego się ruchu samochodowego

4. Transport.

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne zasady dotyczące robót.

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z dokumentacją projektową. Ścięty materiał musi być natychmiast usunięty z miejsca robót i wywieziony w miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Przy frezowaniu nawierzchni jezdni na poszczególnych pasach ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie powinna przekraczać 50 mm. Wymagane jest uformowanie pionowej krawędzi poprzecznej na końcach odcinków, stanowiących zakresy robót,

Nierówności sfrezowanej powierzchni mierzone 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04 [1], przy użyciu klina pomiarowego o szerokości 40 mm nie powinny przekraczać 6 mm.

Wymagane jest uzyskanie odpowiedniej gładkości warstwy po frezowaniu, która umożliwi bezpośrednie ułożenie (przyklejenie) siatki syntetycznej nawierzchniowej.

5.2. Zakres frezowania nawierzchni.

Przewidziane jest usunięcie metodą frezowania istniejącej nawierzchni w zakresie i o grubościach określonych w dokumentacji projektowej – tabela frezowania istniejącej nawierzchni (załącznik nr 6 przedmiaru robót) w celu przygotowania podłoża pod nowe warstwy bitumiczne odtworzeniowe i wiążące z masą betonową asfaltową oraz ścierną z mieszanki gęsto-mastyksowej (SMA).

UWAGA: Frezowiny uzyskane z frezowania nawierzchni należy wykorzystać zgodnie z życzeniem Inwestora (np. wbudować w pobocze drogi w miejscach wskazanych przez Inżyniera).

6. Kontrola jakości robót.

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

Kontrola jakości robót podczas frezowania nawierzchni na zimno powinna obejmować pomiary określone w tablicy 1.

Tablica 1. Zakres i częstotliwość badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno, oraz dopuszczalne odchyłki baganych właściwości.

Lp.	Właściwości	Stosowany sprzęt pomiarowy.	Częstotliwość pomiarów.	Dopuszczalna odchyłka
1.	Równość podłużna.	łata 4-metrowa	co 20 m.	6 mm
2.	Równość poprzeczna.	łata 4-metrowa	co 20 m.	6 mm
3.	Spadki poprzeczne.	łata 3-metrowa wyposażona w libelkę.	co 50 m.	± 0,5 %
4.	Szerokość frezowania.	taśma stalowa	co 50 m.	± 5 cm
5.	Głębokość frezowania	miarka stalowa	na bieżąco	± 5 mm

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest [1 m²] zfrezowanej nawierzchni określonej grubości.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo, sfrezowanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

Nadmierna głębokość sfrezowania warstwy lub nadmierna powierzchnia w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez zgody Inżyniera wyrażonej w formie pisemnej, nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów z bieżącej kontroli robót.

Odbióru dokonuje Inżynier na podstawie wyników pomiarów Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających pomiarów oraz oględzin powierzchni po frezowaniu.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających pomiarów,

wtedy gdy:

- a) zakres lub częstotliwość pomiarów Wykonawcy są niezgodne z SST,
- b) istnieją jakiekolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności pomiarów Wykonawcy.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni i zgodnie z ustaleniami kontraktu ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

9. Podstawa płatności.

Płatność za [1 m²] należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonania frezowania na zimno obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- wywiezienie sfrezowanego materiału,
- przeprowadzenie pomiarów powierzchni po frezowaniu.

10. Przepisy związane.

- [1] BN-68/8931-04 „Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata”.
- [2] Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zleceńodawców i wykonawców wojewódzkich. GDDP Warszawa 1992. Wydanie I.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 05.00.00. NAWIERZCHNIE.

D 05.03.00. NAWIERZCHNIE TWARDE ULEPSZONE.

D 05.03.12. Nawierzchnia z asfaltu twardolanego.

Kod CPV:

45233000-9

Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z asfaltu twardolanego.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zastosowaniem asfaltu twardolanego przy wykonywaniu nawierzchni ścieku przykrawężnikowego na moście wg PN-S-96025:2000 [9].

1.4. Określenia podstawowe.

Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa łamanego lub naturalnego i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.

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

Asfalt twardolany – wbudowana mechanicznie mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania.

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

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

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

2.2. Polimeroasfalt.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej objętej niniejszą SST należy stosować polimeroasfalt DE30 B lub DE30 C spełniający wymagania TWT-PAD-97 IBDiM [14].

2.3. Wypełniacz.

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [10] dla wypełniacza podstawowego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [10].

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z asfaltu twardolanego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów dla kategorii ruchu od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II ¹⁾ , gat.1 jw. ²⁾ kl. I; gat.1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [16]	kl. I; gat.1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	-
6	Wypełniacz mineralny wg PN-S-96504:1961 [10]	podstawowy
7	Polimeroasfalt drogowy wg TWT - PAD- 97 [14]	DE30 B lub DE30 C
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		

2.4. Kruszywo.

Należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

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

Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były przechowywane pod zadaszeniem (wiaty).

Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego.

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu twardolanego, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- otaczarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
- samochodów samowyładowczych do transportu mieszanki,
- kotłów transportowych,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 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 [6].

4.2.2. 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.

4.2.3. Kruszywo.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Asfalt twardolany.

Do transportu asfaltu twardolanego można stosować:

- kotły transportowe montowane na samochodach samowyładowczych,
- samochody termosy z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
 - doborze optymalnej ilości asfaltu,
 - określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.
- Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Właściwości mieszanki mineralno-asf. i warstwy ścieralnej z asf. twardolanego podano w tablicy 3.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z asfaltu twardolanego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiar oczek sit #, mm	Mieszanka mineralna od 0 do 25 mm
Przechodzi przez:	
31,5	100
25,0	od 90 do 100
20,0	od 85 do 100
16,0	od 80 do 96
12,8	od 74 do 93
9,6	od 68 do 88
8,0	od 64 do 85
6,3	od 60 do 81
4,0	od 54 do 75
2,0	od 45 do 66
(zawartość ziarn > 2,0 mm)	(od 34 do 55)
0,85	od 36 do 56
0,42	od 29 do 48
0,30	od 26 do 44
0,18	od 22 do 37
0,15	od 21 do 34
0,075	od 18 do 23
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	od 6,0 do 7,5

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy ścieralnej z asfaltu twardolanego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy dla kategorii ruchu KR3 do KR6
1	Penetracja stemplem o powierzchni 5 cm ² i nacisku 525 N, w temperaturze 40°C po 30 min obciążenia kostek (7cmx7cmx7cm), mm [13]	od 1,0 do 3,5
2	Przyrost penetracji po następnych 30 min, mm	≤ 0,4
3	Kruszywo do uszorstnienia, grys od 4,0 mm do 6,3 mm, kg/m ²	od 15,0 do 18,0

5.3. Wytwarzanie asfaltu twardolanego.

Asfalt twardolany powinien być wytwarzany w otaczarce.

Dozowanie asfaltu i składników mineralnych powinno być wagowe i odbywać się automatycznie, zgodnie z receptą.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

asfalt ± 0,3 % m/m,
wypełniacz ± 1,0 % m/m,
kruszywo ± 2,5 % m/m.

Produkcja asfaltu twardolanego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, asfalt), a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem.

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - asfalt.

Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem.

5.4. Przygotowanie podłoża.

Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu twardolanego.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu twardolanego posmarowane lepiszczem asfaltowym (gorący asfalt drogowy, asfalt upłynniony, emulsja kationowa).

5.5. Warunki przystąpienia do robót.

Asfalt twardolany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż + 5°C.

Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach.

5.6. Zarób próbny.

Przed przystąpieniem do produkcji asfaltu twardolanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w obecności Inżyniera zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę.

Z próbnego zarobu należy pobrać co najmniej 2 próbki ogólne o wadze od 3 do 4 kg, z których należy wydzielić 2 próbki laboratoryjne o wadze nie mniejszej niż 0,5 kg każda. Przygotowane próbki laboratoryjne należy poddać ekstrakcji i określić zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej.

Z mieszanki mineralnej, po wyekstrahowaniu asfaltu, należy wykonać analizę sitową i sprawdzić zgodność składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 4.

Tablica 4. 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 od KR3 lub KR6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 25,0 20,0 16,0 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

5.7. Wykonanie warstwy z asfaltu twardolanego.

Mieszanekę asfaltu twardolanego należy wbudować ręcznie.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów.

Temperatura wytwarzania mieszanki asfaltu twardolanego powinna być zgodna z podaną przez producenta polimeroasfaltu:

– z asfaltem DE30 B od 170 do 190°C

– z asfaltem DE30 C od 175 do 195°C.

Temperatura wbudowywania powinna być zbliżona do górnej temperatury wytwarzania. W uzasadnionych przypadkach może być wyższa o 30°C.

Temperatura wbudowywania asfaltu twardolanego nie powinna przekraczać 250°C.

Złącza należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Do wykonywania złącz można stosować, za zgodą Inżyniera, samoprzylepne taśmy asfaltowo-kauczukowe, które przylepia się do obciętej krawędzi. Taśmy te muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną.

Gorącą powierzchnię warstwy ścieralnej należy uszorstnić przez równomierne posypanie grysem od 4 do 6,3 mm, otoczonym asfaltem w ilości od 0,6 do 0,8 % m/m. Ilość grysów użytych do uszorstnienia należy określić na odcinku próbnym.

Nawierzchnię można oddać do ruchu po jej ostygnięciu do temperatury otoczenia.

5.8. Wykonanie przeciwspadków z asfaltu twardolanego.

Przed wykonaniem warstwy ścieralnej na obiekcie Wykonawca musi określić sposób przygotowania miejsca na ułożenie asfaltu twardolanego na przeciwspadkach, albo:

- ułożyć warstwę ścieralną tylko do osi przeciwspadku, zabezpieczając powierzchnię od osi przeciwspadku do krawężnika, np. deską odpowiedniej szerokości i o około 5-10 mm mniejszej grubości od grubości warstwy ścieralnej,
- ułożyć warstwę ścieralną na całej szerokości jezdni, a następnie wyciąć warstwę ścieralną między krawężnikiem, a osią przeciwspadku do poziomu warstwy wiążącej. Sposób wycinania musi wykluczać możliwość uszkodzenia izolacji konstrukcji nośnej.

Mieszanekę asfaltu twardolanego należy na przeciwspadkach układać ręcznie, zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt 5.7.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji asfaltu twardolanego i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót.

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanych do mieszalnika	dozór ciągły
6	Temperatura asfaltu twardolanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki asfaltu twardolanego	jw.
8	Właściwości mieszanki asfaltu twardolanego pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie to polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją określoną w tablicy 4. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu.

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza.

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

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa.

Przy każdej zmianie należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralnej.

Pomiar polega na dokonaniu odczytu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i SST.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Pomiar temperatury asfaltu twardolanego powinien być dokonywany:
po załadunku do kotła transportowego ,
w czasie wbudowywania w nawierzchnię.

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i SST.

6.3.8. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy określić penetrację stemplem na próbkach o wymiarach 7cm x 7cm x 7cm wg [13].

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z asfaltu twardolanego.

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 10 m
2	Równość podłużna	każdy pas ruchu łątą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy ^{*)}	każdy pas ruchu co 10 m
5	Rzędne wysokościowe	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	dokumentacji budowy
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m ²
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła

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

6.4.2. Szerokość warstwy.

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją +5 cm.

6.4.3. Równość warstwy.

Nierówności podłużne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 [12] lub metodą równoważną nie powinny być większe od 4 mm.

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łątą. Nierówności nie mogą przekraczać 5 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy.

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe.

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

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie.

Oś 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 $\pm 10\%$. Nie dotyczy to warstwy o grubości projektowej od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi ± 5 mm.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych. Złącza powinny być dobrze związane i zatarte.

6.4.9. Obramowanie warstwy.

Sprawdzenie wykonuje się przez oględziny i pomiar przymiarem z podziałką milimetrową. Przy opornikach drogowych nawierzchnia powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad powierzchnię i być równo obcięta.

6.4.10. Wygląd warstwy.

Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

6.5. Badania i pomiary warstwy asfaltu twardolanego na przeciwspadkach przy krawężnikach.

Wymagania ujęte w podpunktach 6.4.1÷6.4.9 nie dotyczą warstwy asfaltu twardolanego na przeciwspadkach przy krawężnikach.

6.5.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu twardolanego na przeciwspadkach przy krawężniku

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Równość podłużna	na długości przeciwspadku co 10m
2	Spadki poprzeczne warstwy	3 razy na długości przęsła, nie rzadziej niż co 5m
3	Rzędne wysokościowe	3 razy na długości przęsła, nie rzadziej niż co 5 m, wzdłuż osi odwodnienia i wzdłuż krawężnika
4	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
5	Wygląd warstwy	ocena ciągła

6.5.2. Równość warstwy.

Nierówności wzdłuż przeciwspadku należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 5 mm.

6.5.3. Spadki poprzeczne warstwy.

Spadki poprzeczne na przeciwspadkach powinny być zgodne z Rysunkami z tolerancją $\pm 2,5\%$ lecz nie więcej niż 10mm.

6.5.4. Rzędne wysokościowe.

Rzędne wysokościowe ułożonej warstwy powinny być zgodne z Rysunkami. Tolerancja dla rzędnych wynosi $\pm 10\text{mm}$.

6.5.5. Złącza podłużne i poprzeczne.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złączy podłużnych, i poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych. Złącza powinny być dobrze związane i zatarte.

6.5.6. Stan zewnętrzny nawierzchni.

Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. Obmiar robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiarową jest $[1 \text{ m}^2]$ warstwy nawierzchni z asfaltu twardolanego określonej grubości.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 i PN-S-96025:2000[9] dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z asfaltu twardolanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie podłoża,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie asfaltu twardolanego i jego transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie asfaltu twardolanego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem lub topliwą taśmą asfaltową,
- uszorstnienie nawierzchni grysem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. przepisy związane.

10.1. Normy.

- | | | |
|------|-------------------|---|
| [1] | PN-B-11111:1996 | Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| [2] | PN-B-11112:1996 | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych |
| [3] | PN-B-11113:1996 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| [4] | PN-B-11115:1998 | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych |
| [5] | PN-B-11213:1997 | Materiały kamienne – elementy kamienne – krawężniki uliczne, mostowe i drogowe |
| [6] | PN-C-04024: 1991 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport |
| [7] | PN-EN 12591:2004 | Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych. |
| [8] | PN-S-04001: 1967 | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych |
| [9] | PN-S-96025: 2000 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania. |
| [10] | PN-S-96504: 1961 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych |
| [11] | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| [12] | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |
| [13] | DIN 1996 część 13 | Eindruckversuch mit ebenem Stempel (badanie penetracji nawierzchni gładkim stemplem - patrz załącznik 1) |

10.2. Inne dokumenty.

- | | |
|------|---|
| [14] | Tymczasowe wytyczne techniczne: Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997 |
| [15] | Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997 |
| [16] | WT/MK-CZDP 84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych. CZDP, Warszawa, 1984 |
| [17] | Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM Warszawa, 1999 |
| [18] | 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). |

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 06.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE.

D 06.01.01. Umocnienie skarp, rowów i ścieków.

Kod CPV:

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem umocnienia skarp przez humusowanie i obsianie trawą.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

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

- humusowanie,
- obsianie trawą.

1.4. Określenia podstawowe.

Humus - ziemia roślinna (urodzajna).

Humusowanie - pokrycie skarpy lub rowu humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. Materiały.

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

2.1. Humus.

Miejsce pozyskania humusu należy uzgodnić z Inżynierem.

2.2. Nasiona traw.

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023 [9].

3. Sprzęt.

Wykonawca powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- równiarka przeznaczona do wyrównania podłoża,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające przeznaczone do zagęszczania podłoża.

Pozostałe prace wykonywane są ręcznie.

4. Transport.

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

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

5. Wykonanie robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

5.1. Plantowanie skarp.

Przed wykonaniem humusowania powierzchnia skarp, korony nasypów oraz dna wykopów powinna być wyrównana ręcznie lub mechanicznie.

5.2. Humusowanie.

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa humusu powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić od 5 do 20 cm w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy. W przypadku gruntów piaszczystych, piaszczysto gliniastych, itp. grubość przykrycia ziemią roślinną wynosi 5÷10 cm, a w przypadku skarp w łupkach, otoczkach itp. dochodzi do 10÷20 cm.

W celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni skarpy można wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 15 do 20 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

5.3. Obsianie nasionami traw.

Obsianie powierzchni skarp i rowów trawą należy wykonywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych w okresie wiosny lub jesieni.

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie.

Duże powierzchnie terenów (wysokie nasypy, głębokie wykopy) pozbawione ziemi roślinnej obsiewa się bez ich uprzedniego humusowania, w niżej podany sposób:

- powierzchnię skarpy i rowu bezpośrednio po wysianiu na niej trawy skrapia się wodą, przykrywa pociętą słomą w ilości ok. 400 g/m², a następnie skrapia emulsją asfaltową lub asfaltem płynnym, w ilości ok. 400 g/m²;
- powierzchnię skarpy i rowu po wysianiu trawy pokrywa się gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy.

W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

Do obsiania skarp i rowów używa się uniwersalnej mieszanki traw w ilości co najmniej 40 kg na hektar.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w SST DM 00.00.00. pkt 6.

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest [1 m²] powierzchni skarp umocnionych przez humusowanie i obsianie trawą.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena wykonania 1m² umocnienia skarp przez humusowanie i obsianie trawą obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- pozyskanie (zakup) i dostarczenie wszystkich materiałów oraz wszelkich innych niezbędnych czynników produkcji,
- plantowanie (obrobienie na czysto) powierzchni skarp, korony nasypów i dna wykopów,
- wykonanie rowków w skarpie lub spulchnienie gruntu,

- pokrycie skarpy humusem z ubiciem wstępnym,
- obsianie skarpy z ubiciem obsianej powierzchni,
- pielęgnacja wodą - w przypadku obsiania skarp w nieodpowiedniej porze dla wegetacji i wzrostu roślin.
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane.

- [1] PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [2] PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [3] PN-R-65023 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.
- [4] Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski: Drogowe roboty ziemne.
- [5] Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.

D 07.01.01. Oznakowanie poziome.

Kod CPV:

45233000-9

Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru trwałego poziomego oznakowania dróg.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem oznakowania poziomego:

- materiałami od znakowania cienkowarstwowego - tymczasowa organizacja ruchu.
- materiałami od znakowania grubowarstwowego - stała organizacja ruchu.

1.4. Podstawowe określenia.

Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome umieszczone na nawierzchni w postaci znaków podłużnych, strzałek, symboli, napisów oraz innych znaków związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni, zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7].

Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe, pojedyncze lub podwójne, zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7].

Strzałki - znaki poziome na nawierzchni występujące jako strzałki kierunkowe, służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują, zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7].

Znaki poprzeczne - Znaki wyznaczające miejsca przeznaczone dla ruchu pieszych i rowerzystów, umieszczone w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów, zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7].

Znaki uzupełniające - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni., zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7]

Materiały do znakowania cienkowarstwowego - materiały nakładane warstwą o grubości od 0,3 do 0,8 mm (na mokro).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami postawionymi w niniejszej Specyfikacji i poleceniami nadzoru.

2. Materiały.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu poziomego oznakowania dróg wg zasad niniejszej specyfikacji są materiały do malowania (farby) oraz materiały do posypywania (mikrokulki szklane).

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie.

Na każdym opakowaniu materiału powinien być umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego.

2.1. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg

2.1.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego.

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobatą techniczną odpowiadającą wymaganiom POD-97 [17].

2.1.2. Materiały do znakowania grubowarstwowego.

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno- lub dwuskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię odpowiednim aplikatorem. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną w wyniku reakcji chemicznej.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczającymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa aprobatą techniczną, odpowiadającą wymaganiom POD-97 [17].

2.1.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienko- i grubo- warstwowego.

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania:

- cienkowarstwowego 30% (m/m),
- grubowarstwowego 2% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

2.1.4. Kulki szklane.

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Właściwości kulek szklanych określa aprobatą techniczną, odpowiadającą wymaganiom POD-97 [4].

2.1.5. Materiał uszorstniający oznakowanie.

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SST.

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97 [17].

2.1.6. Punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w powierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu.

Element odblaskowy (retroreflektor), będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub srebrzysta, a dla oznakowania czasowego - żółta.

Właściwości punktowego elementu odblaskowego określa aproba techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97 [17].

2.1.7. Widzialność w dzień.

Widzialność w dzień jest określona współczynnikiem luminacji (β), powierzchniowym współczynnikiem odbłasku (Q) i barwą wyznaczoną przez współrzędne chromatyczne x, y . Pomiar wykonuje się przy oświetleniu wzorcowym źródłem światła D-65 przy kącie padania 45° i kącie odbicia 0° .

Dla farb białych współczynnik luminacji (β) znakowania dróg powinien wynosić dla świeżego znakowania (do 10 dni od malowania, badania odbiorcze) nie mniej niż 0,55, natomiast oznakowania używanego nie mniej niż 0,30 (w okresie eksploatacji - okres gwarancyjny).

Powierzchniowy współczynnik odbłasku $Q \geq 130 \text{ mcd/m}^2 \times \text{lx}$

Punkt o współrzędnych chromatycznych x i y dla suchego oznakowania powinien mieścić się w polu o następujących współrzędnych granicznych:

	w dniu naniesienia				w trakcie eksploatacji			
x	0,305	0,355	0,335	0,285	0,319	0,359	0,337	0,297
y	0,305	0,355	0,375	0,325	0,295	0,335	0,357	0,317

2.1.8. Widzialność w nocy.

Za miarę widzialności w nocy przyjęto współczynnik luminacji wstecznej (retroodbicia) R [$\text{mcd/m}^2 \times \text{lx}$] mierzony wg DIN 67520, Cz. 3 [3] lub NFP-98-606/1989 [4]. Dla zapewnienia wystarczającej widzialności w nocy współczynnik luminacji odbitej powinien wynosić:

- dla farb do trwałego i długotrwałego znakowania:

- a). świeże malowanie (przy odbiorze robót) – nie mniej niż $300 \text{ mcd/m}^2 \times \text{lx}$,
- b). malowanie użytkowane (w okresie gwarancyjnym) – nie mniej niż $100 \text{ mcd/m}^2 \times \text{lx}$,

2.1.9. Szorstkość.

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT, mierzona wahadłem angielskim. Wymaga się, aby wskaźnik szorstkości na świeżym znakowaniu był nie mniejszy niż 50 jednostek SRT (nie mniej niż 45 jednostek SRT w używanym oznakowaniu).

2.6.10. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do znakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5° do 40°C ,
- b) farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C ,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C .

3. Sprzęt.

Sprzęt powinien być sprawny technicznie i bezpieczny w użyciu, dostosowany do rodzaju używanego materiału, warunków wykonania i rodzaju wykonywanego oznakowania oraz zapewniać właściwą jakość wykonania robót.

Do wykonania poziomego oznakowania dróg wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- 1) malowarką samojezdną,
- 2) szczotkami mechanicznymi (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające), szczotkami ręcznymi lub innym tego typu sprzętem do usuwania starego oznakowania
- 3) sprężarkami,
- 4) przyczepką z oznakowaniem robót awaryjnych, wyposażoną w wymagane znaki drogowe oraz lampy błyskowe koloru żółtego,
- 5) zdzieraczkę starego oznakowania.

Malowarki powinny być fabrycznie dostosowane do malowania farbami dwuskładnikowymi (farba + kulki szklane) z mechanicznym rozsypywaniem kulek.

Malowarki powinny też być wyposażone w sprawny układ odczytu starego oznakowania.

4. Transport.

Za organizację i funkcjonowanie transportu odpowiada Wykonawca robót. Używane środki transportowe muszą być sprawne technicznie, bezpieczne w użyciu i gwarantować przewóz materiałów w sposób uniemożliwiający obniżenie ich jakości.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić krytymi środkami transportowymi, zgodnie z prawem przewozowym, w oryginalnych, szczelnych opakowaniach handlowych zabezpieczonych przed uszkodzeniem mechanicznym.

5. Wykonanie poziomego oznakowania.

5.1. Postanowienia ogólne.

Prawidłowe wykonanie poziomego oznakowania drogi zależy od odpowiedniego przygotowania powierzchni oraz od rygorystycznego przestrzegania reżimów technologicznych i wykonania robót w odpowiednich warunkach pogodowych.

Przy planowaniu wykonania poziomego oznakowania należy uwzględnić wykonanie robót w okresie bezdeszczowej pogody, temperatura otoczenia nie niższej od +5°C i nie większa od 25°C oraz wilgotności powietrza, która powinna być zgodna z zaleceniami producenta farby i nie większa niż 85%.

Na wniosek Wykonawcy inspektor nadzoru może zezwolić na wykonywanie oznakowania przy większej wilgotności, jeżeli zezwalają na to warunki użycia materiału określone przez producenta.

5.2. Zakres wykonywanych robót.

5.2.1. Oznakowanie robót.

Roboty związane z wykonywaniem oznakowania są przeważnie wykonywane pod ruchem, dlatego bardzo ważne jest poinformowanie użytkowników drogi o długości odcinka, na którym wykonywane jest poziome oznakowanie oraz o konieczności przestrzegania specyficznych warunków ruchu.

Oznakowanie powinno być zgodne z wymaganiami ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. „Prawo o ruchu drogowym” oraz z „Instrukcją oznakowania robót w pasie drogowym” [14]. Wykonanie robót poziomego oznakowania powinno być uwzględnione w projekcie organizacji ruchu.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym wykonywane jest poziome oznakowanie od chwili rozpoczęcia robót aż do oddania nawierzchni do ruchu po zakończeniu (odbiorze) robót odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Komplet oznakowania powinien być ustawiony na ok. 1 do 2 godzin przed rozpoczęciem robót.

5.2.2. Przygotowanie nawierzchni.

Tuż przed przystąpieniem do wykonania oznakowania, nawierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona za pomocą szczotek mechanicznych, a dla usunięcia pyłu zaleca się stosować pneumatyczne urządzenia pochłaniające lub dmuchawę.

5.2.3. Przedznakowanie.

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, należy wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych” [7] i wskazaniach inspektora nadzoru.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. silnie rozcieńczoną

rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć cienką, poprzeczną kreską.

5.2.4. Wykonanie oznakowania drogi.

Materiały do znakowania drogi należy przygotować do użycia zgodnie z zaleceniami producenta oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w „Warunkach Technicznych. Poziome Znakowanie Dróg. PZD-95” (IBDiM 1995, zeszyt nr 51) - [14].

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST (pkt 2.1), zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Malowanie powinno być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i rodzaj sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania oznakowania podejmuje inspektor nadzoru na wniosek Wykonawcy.

Wymiary malowanych znaków poziomych powinny być zgodne z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7].

5.2.5. Usuwanie zbędnego oznakowania poziomego.

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać w sposób jak najmniej uszkadzający nawierzchnię, zaakceptowany przez inspektora nadzoru.

Usuwanie istniejącego oznakowania należy dokonać metodami frezowania, piaskowania, trawienia, wypalania. Zbędne oznakowanie powinno być usunięte w sposób trwały.

Nawierzchnia po usunięciu oznakowania powinna być oczyszczona z zanieczyszczeń, które należy usunąć w miejsce zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

5.2.6. Zalecenia dla wykonawcy.

Wykonawca prowadzi będzie roboty w czasie nie krótszym niż 12 godz. dziennie.

6. Kontrola jakości robót.

Badania, pomiary i kontrole związane z wykonywaniem poziomego oznakowania powinny być wykonywane w następujących fazach:

- a) badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonania robót,
- b) badania, pomiary i kontrole wykonywane podczas prowadzenia robót,
- c) badania i pomiary wykonywane po zakończeniu robót.

Badania i pomiary wykonuje Wykonawca (laboratorium Wykonawcy) lub na jego zlecenie laboratorium niezależne. W przypadku wystąpienia wątpliwości inspektor nadzoru, a na etapie odbiorów robót - odbierający, może zażądać dodatkowych badań sprawdzających, których koszt w przypadku stwierdzenia niezgodności z założonymi wymaganiami ponosi w całości Wykonawca robót. Kontroli robót i wpisów do dziennika budowy, księgi obmiarów i dokumentów badawczych (laboratoryjnych) mogą dokonywać osoby upoważnione, tj. Inspektor Nadzoru oraz upoważniony przedstawiciel Laboratorium Inwestora i odbierający roboty w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru.

6.1. Badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonywania robót.

Przed rozpoczęciem robót powinny być wykonane następujące badania i kontrole :

- 1) Sprawdzenie stanu przygotowania nawierzchni, na której ma być wykonane oznakowanie polegające na wizualnej ocenie jakości wykonanych robót przygotowawczych (oczyszczenia nawierzchni),
- 2) Ocenę wizualną stanu technicznego sprzętu i wszystkich jego podzespołów oraz urządzeń mających wpływ na dozowanie materiałów,
- 3) Sprawdzenie na wybranym odcinku próbnym (odcinek drogi, plac) ilości i jakości dozowania przy takich nastawach parametrów, jakie zamierza się utrzymywać podczas wykonywania oznakowania (parametry ustalone według świadectwa cechowania dla przyjętej rzeczywistej ilości materiałów),
- 4) Sprawdzenie jakości stosowanych materiałów obejmujące:
 - sprawdzenie oznakowania opakowań i zgodności materiałów z przewidzianymi do stosowania,
 - wizualną ocenę stanu materiałów w zakresie jednorodności i widocznych wad,
 - sprawdzenie lepkości farby, wg TWT-93/GDDP-2/6 [10],
 - sprawdzenie czasu schnięcia, wg pkt 2.1.5.

6.2. Badania i kontrole w czasie wykonywania poziomego oznakowania.

Badania w czasie wykonywania robót obejmują:

- sprawdzenie czy mechanizmy regulacyjne i parametry malowarki zostały ustawione tak jak to ustalono podczas wykonywania odcinka próbnego przed rozpoczęciem robót,
- sprawdzenie czy temperatura otoczenia i nawierzchni jest zgodna z wymaganiami wg p. 5.1.,
- sprawdzenie grubości nanoszonej warstwy,
- sprawdzenie czasu schnięcia, wg p. 6.1.2.,
- sprawdzenie czasu przejeźdźności, wg TWT-93/GDDP-3/6 [11].

Sprawdzenie grubości nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej więcej niż o 20%.

Oceniane dane oraz wyniki badań i pomiarów wykonywanych przed i w czasie wykonywania oznakowania (p. 6.1. i p. 6.2.) powinny być zarejestrowane w prowadzonym przez Wykonawcę dzienniku badań lub protokołach badań i pomiarów, a co najmniej 3 próbki na blasze o wymiarach 300×250×0,8 mm, pobrane z wykonanego odcinka drogi, Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancyjnego.

6.3. Badania i pomiary po wykonaniu poziomego oznakowania.

6.3.1. Ocena zgodności wykonanego oznakowania z projektem organizacji ruchu.

Ocena zgodności wykonanego poziomego oznakowania polega na sprawdzeniu, czy położenie, rodzaj i wymiary wykonanych znaków nie przekraczają podanych poniżej tolerancji:

- szerokość linii nie może być mniejsza od wymaganej i nie większa od niej niż 5 mm,
- długość linii nie może się różnić więcej niż 5 mm od wymaganej,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż + 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, cyfr i liter, rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż + 50 mm dla wymiaru długości.

6.3.2. Ocena wyglądu zewnętrznego.

Ocena wyglądu zewnętrznego polega na wizualnej ocenie równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii oraz równomierności rozłożenia kulek szklanych.

6.3.3. Pomiar widzialności oznakowania w dzień.

W uzasadnionym przypadku, na wniosek Inżyniera, Wykonawca przeprowadzi badanie widzialności oznakowania w dzień przez pomiar współczynnika luminacji, który nie może być mniejszy niż 0,55 dla farb białych, oraz badanie barwy wg pkt 2.

6.3.4. Pomiar szorstkości.

W uzasadnionym przypadku, na wniosek Inżyniera, Wykonawca przeprowadzi pomiar szorstkości oznakowania poziomego przy użyciu wahadła angielskiego. Wskaźnik szorstkości nie może być mniejszy niż 50 jednostek SRT.

6.3.5. Pomiar grubości wykonanego oznakowania.

Grubość oznakowania (podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni) nie może przekraczać 0,8 mm w przypadku materiałów do znakowania cienkowarstwowego (bez kulek szklanych) oraz 5 mm w przypadku materiałów do znakowania grubowarstwowego.

Grubość oznakowania (podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni) nie może przekraczać 0,8 mm w przypadku materiałów do znakowania cienkowarstwowego (bez kulek szklanych).

6.3.6. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań.

Wszystkie wyniki badań i pomiarów muszą zostać opracowane na odpowiednich formularzach (protokołach pomiaru) i podpisane przez przedstawicieli Wykonawcy i Inspektora Nadzoru. Dokumenty te sporządza się w dwóch egzemplarzach - oryginał dla Zamawiającego i kopia dla Wykonawcy.

Dopuszcza się wpisywanie uzyskanych wyników pomiarów i badań wykonywanych wg pkt. 6.2 do dziennika budowy (księgi obmiarów) - wpisy te wymagają każdorazowo potwierdzeń jw.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową wykonania poziomego oznakowania dróg jest [1 m²] powierzchni naniesionych znaków.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości zużytych materiałów.

Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą i Inżynierem. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca. Sporządzony przez Wykonawcę obmiar robót podlega akceptacji Inżyniera.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Odbiór robót poziomego oznakowania powinien będzie dokonywany wg SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” dla odbiorów ostatecznego i pogwarancyjnego.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca prowadzi na swój koszt i w terminie ustalonym przez Inżyniera. W takim przypadku termin odbioru ulegnie przesunięciu, a odbiór zostanie dokonany po ponownym pisemnym zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości do jego przeprowadzenia.

9. Podstawa płatności.

Płatność za wykonane roboty odbywa się na podstawie faktur wystawionych przez Wykonawcę w oparciu o protokoły odbiorów robót, według zasad podanych w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena 1 m² wykonanych robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie nawierzchni,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię,
- ochronę znaków przed zniszczeniem przez pojazdy do czasu oddania drogi do ruchu.

10. Przepisy związane.

- [1] PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- [2] PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
- [3] DIN 67520 cz.3 Materiały retrorefleksyjne w bezpieczeństwie ruchu. Fotometryczna ocena, pomiary i charakterystyka materiałów retrorefleksyjnych.
- [4] NF P 98-606/1989 Pozioma sygnalizacja drogowa. Znakowanie jezdni. Retroodblacie.
- [5] TRRL Road Note No. 27. Instrukcja używania przenośnego wahadła angielskiego SRT, 1969.
- [6] LCPC skala wzorców do oceny trwałości poziomego oznakowania, Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, Paris.
- [7] Instrukcja o znakach drogowych poziomych, Monitor Polski, załącznik do nru 8, poz. 61 z dnia 1 marca 1991 r.
- [8] System dopuszczania do stosowania materiałów i wyrobów do poziomego znakowania dróg, IBDiM-GDDP, 1994.
- [9] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg: wymagania. TWT-92/GDDP-1/6.
- [10] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg: badania materiałów cienkowarstwowych. TWT-93/GDDP-2/6.
- [11] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg: badania materiałów grubowarstwowych. TWT-93/GDDP-3/6.
- [12] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg: badania punktowych elementów odblaskowych. TWT-93/GDDP-4/6.
- [13] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg. Wykonywanie odcinków doświadczalnych. TWT-93/GDDP-5/6.
- [14] Warunki Techniczne. Poziome Znakowanie Dróg. PZD-95. IBDiM 1995, zeszyt nr 51.
- [15] Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym, Monitor Polski, załącznik do nru 24, poz. 61 z dnia 18 czerwca 1990 r.
- [16] Instrukcja o znakach drogowych poziomych. Załącznik do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (M.P. Nr 16, poz. 120)
- [17] Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.

D 07.02.01. Oznakowanie pionowe.

D 07.03.01 Urządzenia do regulacji ruchu (sygnalizacja świetlna).

Kod CPV:

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pionowego oznakowania dróg oraz urządzeń do regulacji ruchu (sygnalizacji świetlnej).

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem oznakowania pionowego.

1.4. Podstawowe określenia.

Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczany na konstrukcji wsporczej,

Tarcza znaku - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium) - jako jednolita lub składana.

Lico znaku - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

Konstrukcja wsporcza znaku - słup (słupy), wysięgnik, wspornik, itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy znaku (śruby, zaciski, itp.).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami postawionymi w niniejszej Specyfikacji i poleceniami nadzoru.

2. Materiały.

2.1. Wymagania ogólne.

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma polskiej normy (PN lub BN) musi posiadać dokument wydany przez IBDiM w Warszawie pt. "świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym" a wszystkie wyroby - Certyfikat bezpieczeństwa "B".

Nadzór nie dopuści do wbudowania materiałów, które nie będą miały "świadectwa dopuszczenia".

2.2. Materiały stosowane na fundamenty znaków.

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania akceptowane przez nadzór.

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-88/B-06250, a stosowane pręty zbrojenia w fundamentach z betonu zbrojonego wymaganiom PN-63/B-06251.

2.3. Konstrukcje wsporcze.

2.3.1. Charakterystyka.

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedstawi do akceptacji nadzorowi propozycje konstrukcji dostosowanej do wymiarów znaków i tablic, składających się z:

- słupka pojedynczego lub słupków i elementów poziomych,
- łączników do mocowania elementów konstrukcji lub sposobu połączeń spawanych,
- połączenia konstrukcji wsporczej z fundamentem.

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez nadzór.

Konstrukcje wsporcze powinny być dodatkowo zabezpieczone matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej neutralnej) - takiej jaka została użyta do zabezpieczenia pozostałych elementów i tylnej strony tarczy znaku, o współczynniku luminacji 0,08 do 0,10 wg wzorca stanowiącego załącznik do "Instrukcji o znakach drogowych pionowych".

2.3.2. Wymagania dla rur.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-80/H-74219 [8], PN-84/H-74220 [9] lub innej normy zaakceptowanej przez nadzór.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowania 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.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna rury nie powinna 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-89/H-84023/07 [14], PN-86/H-84018 [11], PN-75/H-84019 [12], PN-89/H-84030/02 [15] lub inne.

Rury powinny być zabezpieczone przed korozją np. przez ocynkowanie lub w inny sposób dający gwarancję ich trwałości i zaakceptowany przez nadzór pod warunkiem uzyskania odpowiedniego świadectwa do stosowania.

2.3.3. Wymagania dla kształtowników.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010 [16]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak w przypadku wymagań dla rur.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadziżn, rozwarstwień i innych wad widocznych nieuzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-88/H-84020 [13] - tablica 3 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy zamawiającym i wytwórcą.

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-78/m-69011.

2.3.4. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą.

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej obowiązany jest do wydania gwarancji. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego, która powinna być jednolita dla całego znaku.

W przypadku słupów znaków pionowych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów mocujących - gwarancja może być wydana dla partii dostawy.

2.4. Tarcza znaku.

2.4.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne.

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały okres trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

2.4.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku.

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także na życzenie odbiorcy udostępnić:

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

2.4.3. Materiały do wykonania tarczy znaku.

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku są:

- blacha stalowa,
- blacha aluminiowa lub ze stopów aluminium,
- inne materiały zaakceptowane przez nadzór, pod warunkiem uzyskania przez producenta "świadectwa dopuszczenia" lub aprobaty technicznej IBDiM.

2.4.4. Tarcza znaku z blachy stalowej.

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,5 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innej metody zabezpieczenia antykorozyjnego gwarantującej wymaganą trwałość tarczy znaku, pod warunkiem uzyskania "świadectwa dopuszczenia" dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku.

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

2.4.5. Tarcza znaku z blachy aluminiowej.

Blacha z aluminium lub jego stopów powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia.

Grubość stosowanej blachy powinna wynosić co najmniej:

- 2,0 mm - dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniami lub osadzonych w ramach,
- 3,0 mm dla tarcz płaskich.

Odsłonięte powierzchnie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi lub powłoką z tworzyw sztucznych.

Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i jego stopów powinna wynosić co najmniej:

- 155 MPa - dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzonych w ramach,
- 200 MPa - dla tarcz płaskich.

2.4.6. Warunki wykonania tarczy znaku.

Tarcza znaku powinna być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, wgnieceń i nierówności. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie) nie może wynosić więcej niż 0,5% największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre, a pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych zniekształcenia krawędzi, muszą być usunięte. Korzystne jest krawędziowe zagięcie tarczy znaku na całym jej obwodzie.

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształtowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów akceptowanych przez nadzór, pod warunkiem uzyskania odpowiedniego "świadectwa dopuszczenia". Szczeliny pomiędzy sąsiednimi segmentami znaku nie mogą być większe niż 0,8 mm.

2.5. Lica znaków.

2.5.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej.

Minimalne wartości współczynnika luminacji barw i współczynnika odbicia powrotnego powinny odpowiadać wymaganiom określonym w TWT-94 [29].

2.5.2. Wymagania dotyczące barwy znaku.

Współrzędne chromatyczności pól barwnych znaków drogowych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w TWT-94 [29].

2.5.3. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego.

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres deklarowanej jego trwałości. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii, zarówno na krawędziach jak i na powierzchni znaku. Niedopuszczalne jest również występowanie jakichkolwiek ognisk korozji.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odklejenie bez zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku powinien wynosić co najmniej:

- 7 lat - w przypadku stosowania folii typu 1,
- 10 lat - dla folii typu 2.

Powierzchnia lica znaku powinna być gładka i równa, bez nierówności i pofałdowań. Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, mogące powstać przy nanoszeniu farby na powierzchnię odblaskową nie były większe niż:

- 0,5 mm dla znaków małych i średnich,
- 1 mm dla znaków dużych.

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na powierzchnię odblaskową nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

- 0,5 mm dla znaków małych i średnich,
- 1 mm dla znaków dużych.

Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni odblaskowej znaku.

W znakach nowych oraz w okresie gwarancji nie dopuszcza się występowania jakichkolwiek ognisk korozji.

Wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku powinna być taka, aby po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zagięcia poniżej 1 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tylna strona tarczy znaku musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej neutralnej) o współczynniku luminacji 0,08 do 0,10 - wg wzorca stanowiącego załącznik do "Instrukcji o znakach drogowych pionowych" [26]. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza niż 60 mikronów.

2.6. Sygnalizatory uliczne.

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny spełniać wymagania zawarte w Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej [31]. Podstawowym elementem sygnalizatora jest komora sygnałowa: sygnalizator może składać się z 1 do 4, wyjątkowo z 5 komór sygnałowych.

Dla zapewnienia właściwej czytelności wyświetlanego sygnału powierzchnia czołowa komory powinna być czarna.

Konstrukcja komory powinna umożliwiać:

- ustawienie jej pod kątem w płaszczyźnie pionowej i poziomej,
- połączenie kilku komór w zestawy.

Ponadto zaleca się, aby w komorach sygnału czerwonego istniała możliwość zastosowania dwóch żarówek połączonych równolegle lub żarówki dwuwłóknowej.

Soczewki w komorach sygnałowych przeznaczonych dla pojazdów powinny mieć średnice 200 mm.

Soczewki powinny mieć daszki ochronne osłaniające je przed kurzem, opadami atmosferycznymi i podglądem ze strony innych uczestników ruchu, dla których dany sygnał nie jest przeznaczony. Zaleca się, aby wystająca część daszka miała długość co najmniej 200 mm. Zaleca się stosowanie soczewek przeciwoodblaskowych.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Stosowane materiały i elementy powinny być przechowywane w warunkach i w miejscu zapewniającym zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami niniejszej SST.

Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

3. Sprzęt.

Sprzęt powinien być sprawny technicznie i bezpieczny w użyciu, dostosowany do rodzaju używanego materiału, warunków wykonania i rodzaju wykonywanego oznakowania oraz zapewniać właściwą jakość wykonania robót.

4. Transport.

Za organizację i funkcjonowanie transportu odpowiada Wykonawca robót. Używane środki transportowe muszą być sprawne technicznie, bezpieczne w użyciu i gwarantować przewóz materiałów w sposób uniemożliwiający obniżenie ich jakości.

Materiały i gotowe elementy należy przewozić środkami transportowymi, zgodnie z prawem przewozowym, w opakowaniach handlowych, jeśli takie są wymagane, zabezpieczonych przed uszkodzeniem mechanicznym.

5. Wykonanie robót.

5.1. Postanowienia ogólne.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane oznakowanie pionowe, w tym w szczególności:

- organizację dostaw materiałowych,
- warunki atmosferyczne,
- wszystkie zagadnienia związane z organizacją ruchu na drodze podczas wykonywania robót.

Wszystkie prace należy prowadzić przy przestrzeganiu obowiązujących przepisów bhp.

5.2. Oznakowanie robót.

Roboty związane z wykonywaniem (wymianą) pionowego oznakowania są przeważnie wykonywane bez wstrzymywania ruchu, dlatego bardzo ważne jest poinformowanie użytkowników drogi o długości odcinka, na którym wykonywane jest pionowe oznakowanie oraz o konieczności przestrzegania zmiennych warunków ruchu. Oznakowanie powinno być zgodne z „Instrukcją oznakowania robót w pasie drogowym”.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym wykonywane jest oznakowanie od chwili rozpoczęcia robót aż do oddania nawierzchni do ruchu bez ograniczeń odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Komplet oznakowania powinien być ustawiony na ok. 1 godzinę przed rozpoczęciem robót. Należy tu zwrócić uwagę na konieczność przemieszczania oznakowania odcinka robót tak, aby nie był on zbyt długi.

5.3. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do wykonania oznakowania należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość odtworzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaków powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

5.4. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków.

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniami nadzoru.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było natychmiast przystąpić do wykonania w nich robót fundamentowych.

5.4.1. Prefabrykaty betonowe.

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu (wykopu) i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłińcem i dokładnie zagęścić, np. ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza.

5.4.2. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego.

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znaki kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z normą BN-72/8932-01 [25].

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami nadzoru. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością do (+-)2 cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i ubytki wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy B-15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami gruntu grubości ok. 20 cm z dokładnym zagęszczeniem każdej z nich.

5.5. Tolerancja ustawienia znaku pionowego.

Konstrukcje wsporcze znaków (słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych) powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem nadzoru.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- dopuszczalna odchyłka od pionu - nie więcej niż 1%,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku - nie więcej niż 2 cm,
- odchyłka w odległości umieszczenia znaku od krawędzi jezdni, utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoi - nie więcej niż 5 cm - przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych pionowych".

5.6. Wykonanie spawanych złączy elementów metalowych.

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-78/M-69011.

Wytrzymałość złączeniowa spoin powinna wynosić 19-32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać 0,5 mm dla grubości spoiny do 6 mm i 1,0 mm dla spoiny o grubości powyżej 6 mm.

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych wg PN-85/M-69775.

5.7. Konstrukcje wsporcze.

5.7.1. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego przez konstrukcję wsporczą.

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewniać możliwość łatwej naprawy po ewentualnym uszkodzeniu znaku.

5.7.2. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach.

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazy tablicowe, tablice przeddrogowskazowe, tablice szlaku drogowego, tablice objazdów, itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadłe do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd nie może być mniejsza niż 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między poszczególnymi słupami nie może być mniejsza niż podana powyżej.

5.7.3. Poziom górnej powierzchni fundamentu.

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądane jest, aby górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego, itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu nie powinna być wyniesiona wyżej niż 0,15 m ponad powierzchnię terenu.

5.7.4. Barwa konstrukcji wsporczej.

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych powinny mieć barwę ciemno-szarą nieodblaskową (szarą neutralną). Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to przewidziane i wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

5.8. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą.

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, gdzie występują częste przypadki dewastacji i kradzieży znaków, zaleca się stosowanie elementów łącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane (np. przez stosowanie nietypowych łączników).

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z elementów lub segmentów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający

bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

5.9. Trwałość wykonania znaku pionowego.

Znak drogowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim rysunku, symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

Trwałość znaku nie może być mniejsza niż podana w pkt 2.5.3. niniejszej SST i musi być określona przez jego producenta - wykonawcę.

5.10. Tabliczka znamionowa znaku.

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- datą produkcji,
- oznaczeniem, dotyczącym materiału lica znaku,
- datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczej zawierała również miesiąc i rok wymaganego przeglądu technicznego.

Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

5.11. Montaż sygnalizatorów

Sygnalizatory należy montować na uprzednio zamocowane do masztów konsule w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Od zacisków głowic do oprawek żarówek znajdujących się w komorach sygnałowych należy poprowadzić przewody miedziane jednożyłowe z izolacją wzmocnioną o przekroju żyły nie mniejszym niż 1 mm². Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdy narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji.

Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni należy odchylić o kąt od 5° do 10° w stronę jezdni.

6. Kontrola jakości robót.

Badania, pomiary i kontrole związane z wykonywaniem pionowego oznakowania powinny być wykonywane w następujących fazach:

- a) badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonania robót,
- b) badania, pomiary i kontrole wykonywane podczas prowadzenia robót,
- c) badania i pomiary wykonywane po zakończeniu robót.

Badania i pomiary wykonuje laboratorium Wykonawcy lub na jego zlecenie laboratorium niezależne.

W przypadku wystąpienia wątpliwości Inżynier może zażądać dodatkowych badań sprawdzających, których koszt w przypadku stwierdzenia niezgodności z założonymi wymaganiami ponosi w całości Wykonawca robót.

6.1. Badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonywania robót.

Przed przystąpieniem do wykonania robót należy sprawdzić czy wykonane elementy oznakowania dostarczone przez producenta, przeznaczone do wbudowania, są zgodne z wymaganiami niniejszej SST i zatwierdzonym projektem organizacji ruchu.

Badaniom sprawdzającym podlegają również materiały stosowane do wykonania robót fundamentowych.

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych "na mokro". Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, nadzór może zwolnić go z potrzeby wykonania pełnych badań materiałów dla tych robót.

6.2. Badania i kontrole w czasie wykonywania poziomego oznakowania.

6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót.

Wszystkie materiały dostarczone na budowę ze "świadectwem dopuszczenia do stosowania" i z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce (laboratorium) wykonanie badań sprawdzających zgodnie z wymaganiami niniejszej SST.

6.2.2. Kontrole w czasie wykonywania robót.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z p. 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych,

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów konstrukcji wsporczych:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (10-20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu 2-4 krotnym; do pomiaru spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-79/M-06515 [18],
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.2.5. powinny być naprawione powtórным spawaniem.

6.3. Badania i pomiary po wykonaniu poziomego oznakowania.

Po wykonaniu (wymianie) oznakowania pionowego należy sprawdzić:

- zgodność wykonanego oznakowania z projektem organizacji ruchu (dokumentacją projektową).
- prawidłowość umieszczenia znaków i sposób ich wbudowania.

6.4. Badania i pomiary odbiorcze.

Badania i pomiary wymienione w pkt 6.1. i 6.2. wykonuje Wykonawca (laboratorium Wykonawcy) lub na jego zlecenie laboratorium niezależne. Badania te powinny być wykonane przed zgłoszeniem robót do odbioru, a ich wyniki wpisane do dziennika budowy lub dziennika laboratoryjnego i potwierdzone przez Inżyniera.

Badania i pomiary wymienione w pkt 6.3. wykonuje Inżynier wspólnie z Wykonawcą, w obecności osoby upoważnionej (wyznaczonej) przez Zamawiającego do odbioru robót, po ich wykonaniu i pisemnym zgłoszeniu robót do odbioru.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową wykonania pionowego oznakowania dróg jest: [1 szt.] - dla znaków typowych i konstrukcji wsporczych, [1m²] powierzchni tablic - dla pozostałych znaków, [1 Mg] - dla transportu materiałów.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Odbiór robót pionowego oznakowania powinien być dokonany w dwóch etapach:

1. odbiór ostateczny - po wykonaniu całości zadania, zgodnie z umową,
2. odbiór pogwarancyjny - po upływie okresu gwarancyjnego.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca prowadzi na swój koszt i w terminie ustalonym odpowiednio przez Inżyniera. W takim przypadku termin odbioru ulegnie przesunięciu, a odbiór zostanie dokonany po ponownym pisemnym zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości do jego przeprowadzenia.

8.1. Odbiór ostateczny.

Podstawą dokonania oceny jakości i odbioru wykonanego pionowego oznakowania powinny być następujące dane i dokumenty:

- wyniki badań materiałów,
- wyniki badań testujących sprzęt,
- wyniki badań i pomiarów sprawdzających prowadzonych przed wykonaniem robót wg p.6.1.,
- wyniki badań i pomiarów prowadzonych w czasie wykonywania robót wg p.6.2, zarejestrowane w dzienniku budowy lub protokołach badań i pomiarów,
- wyniki badań i oceny dokonanych po wykonaniu robót wg p.6.3,
- inne dokumenty, oceny i opinie sporządzone przez Inżyniera, dotyczące przestrzegania wymagań niniejszej ST oraz wydanych poleceń i ustaleń.

Odbiór ostateczny dokonywany jest po wykonaniu całości zadania, zgodnie z umową, na podstawie

kompletu wyników badań, szczegółowej oceny wizualnej wyglądu oznakowania dokonanej przez odbierającego przy udziale Wykonawcy i Inżyniera, zgodnie z pkt. 6.4., w terminie 30 dni od dnia pisemnego zgłoszenia przez Wykonawcę zakończenia robót dla danego zadania, wraz z kompletem dokumentów.

8.2. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny powinien być dokonany po upływie okresu gwarancyjnego podanego w Umowie, licząc od dnia następnego po dokonaniu odbioru końcowego, wykonanego pionowego oznakowania na podstawie szczegółowej oceny wizualnej jego wyglądu zewnętrznego dokonanej przez odbierającego przy udziale Wykonawcy i Inżyniera, zgodnie z pkt 6.3. w terminie 14 dni od dnia zakończenia okresu gwarancyjnego.

9. Podstawa płatności.

Płatność za wykonane roboty odbywa się na podstawie faktur wystawionych przez Wykonawcę w oparciu o protokoły odbioru, według zasad podanych w SST DM 00.00.00.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót (w tym demontaż istniejącego oznakowania),
- zakupienie, przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- wykonanie robót fundamentowych,
- wbudowanie (i rozebranie) oznakowania oraz montaż (i demontaż) sygnalizatorów ulicznych,
- ochronę znaków przed zniszczeniem do czasu przekazania drogi do eksploatacji.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

- [1] PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
- [2] PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [3] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [4] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [5] PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- [6] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- [7] PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- [8] PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego przeznaczenia.
- [9] PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
- [10] PN-77/H-82200 Cynk.
- [11] PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
- [12] PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- [13] PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- [14] PN-81/H-84023/07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury.
- [15] PN-89/H-84030/02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki.
- [16] PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
- [17] PN-84/H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.
- [18] PN-79/M-06515 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych.
- [19] PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania.
- [20] PN-91/M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
- [21] PN-85/M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
- [22] BN-89/1076/02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.
- [23] BN-82/4131-03 Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów staliowych i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania.
- [24] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [25] BN-72/8932-01 Roboty ziemne. Budowle drogowe i kolejowe.

10.2. Inne dokumenty.

- [26] Instrukcja o znakach drogowych pionowych, Monitor Polski, załącznik do nr 8, poz. 61 z dnia 1 marca 1991 r.
- [27] Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 11 stycznia 1993 r w sprawie znaków i sygnałów drogowych.
- [28] System dopuszczania do stosowania pionowych znaków drogowych (Opracowanie Transprojekt - Warszawa, 1994 r. Projekt),

- [29] Tymczasowe Warunki Techniczne. Znaki drogowe pionowe. Wymagania Techniczne. TWT-94
Opracowanie - Transprojekt.
- [30] Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym, Monitor Polski, załącznik do numeru 24, poz. 61 z dnia 18 czerwca 1990 r.
- [31] Instrukcja o drogowej sygnalizacji świetlnej. Załącznik nr 2 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dn. 6 czerwca 1990 r. (poz. 184).

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.

D 07.05.01. Bariery ochronne stalowe.

Kod CPV:

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drogowych barier ochronnych stalowych.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem barier ochronnych stalowych na dojazdach do mostu.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu zapobieżenia wjechaniu pojazdu z korony drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenie kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

Stalowa bariera ochronna - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego.

Bariera osłonowa - bariera umieszczona między jezdnią, a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 1.5.

2. Materiały.

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

Stalowa bariera ochronna ocynkowana:

- przekładkowa typu SP-06/2 i SP-06/4.

Elementy bariery:

1. Słupek drogowy dwuteowy 140 - dł. 1900 mm.
2. Prowadnica typu B - dł. czynna 4,00 m.
3. Prowadnica typu B - dł. czynna 2,00 m.
4. Pas profilowy - dł. czynna 4,00 m.
5. Pas profilowy - dł. czynna 2,00 m.
6. Przekładka ceowa 120.
7. Wspornik typu B.
8. Śruby mocujące z podkładkami i nakrętkami.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [2]. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być 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 rzadzin, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki słupków powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [1] - tablica 1.

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników słupków, według PN-H-84020 [1]

Stal	Granica plastyczności minimum	Wytrzymałość na rozciąganie
St3W	195 MPa	od 340 do 490 MPa
St4W	225 MPa	od 400 do 550 MPa

Wybór producenta powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje barier na które wydano aprobatę techniczną. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

Dodatkowe wymagania stawiane elementom stalowym, oraz materiałom do wykonania elementów betonowych (fundamentów) podano w OST D 07.05.01. pkt 2

3. Sprzęt.

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

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pograżania słupków w grunt.

4. Transport.

Materiały (półfabrykaty) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem, przesunięciem oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. Wykonanie.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą montowane i zabezpieczane bariery ochronne stalowe.

5.2. Roboty przygotowawcze.

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- wywiercić otwory w nawierzchni w punktach lokalizacji słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery (wysokość bariery powinna wynosić 0,75 m od powierzchni, na której podczas kolizji znajduje się koło samochodu),
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

5.3. Osadzenie słupków.

Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe.

Tolerancje osadzenia słupków:

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi ± 11 mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi ± 6 mm.

5.4. Montaż bariery.

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO [15].

6. Kontrola jakości robót.

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

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- atest (aprobatę techniczną) na konstrukcję drogowej bariery ochronnej,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały (kształtowniki stalowe), do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN,
- pomiar grubości zabezpieczenia antykorozyjnego.

6.2. Badania 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.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta bariery,
- c) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- d) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
- e) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5 i w odległościach ustalonych w WSDBO [15].

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest [1 m] bariery ochronnej SP-06/2 i SP-06/4. Płaci się za wykonaną zgodnie z dokumentacją techniczną i odebraną ilość metrów bariery ochronnej.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

Odbiorom częściowym podlegają:

- gotowe elementy stalowe,
- zamocowanie barier ochronnych.

9. Podstawa płatności.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- osadzenie słupków bariery,
- montaż bariery z umocowaniem elementów odblaskowych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

10. Przepisy związane.

- [1] PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- [2] PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
- [3] PN-H-93403 Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary.
- [4] PN-H-93407 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco.
- [5] PN-H-93419 Stal. Dwuteowniki równoległościennne IPE walcowane na gorąco.
- [6] PN-H-93460-03 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 MPa.
- [7] PN-H-93460-07 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 MPa.
- [8] PN-H-93461-15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B.
- [9] PN-H-93461-18 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne.
- [10] PN-H-93461-28 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne.
- [11] PN-M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.
- [12] PN-M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym.
- [13] PN-M-82121 Śruby ze łbem kwadratowym.
- [14] BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary.
- [15] „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych” Załącznik nr 1 do zarządzenia nr 16/94 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 5 października 1994 r. Warszawa, 1994 r.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCH.

D 07.06.02. Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych.

Kod CPV:

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru balustrady ochronnej stalowej zabezpieczającej ruch pieszych.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i wbudowanie balustrady ochronnej stalowej.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami zamieszczonymi w DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Balustrada ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu zapobieżenia wypadnięciu pieszego poza obrys obiektu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. Materiały.

2.1. Stal walcowana.

Balustradę należy wykonać z rur stalowych wg dokumentacji projektowej.

2.1.1. Wymagania dla rur.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 [9], PN-H-74220 [10] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałowań 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 naddatkiem 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 [15], PN-H-84018 [12], PN-H-84019 [13], PN-H-84030-02 [16] lub inne normy.

2.1.2. Wymagania dla drutu spawalniczego.

Drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420 [28], odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Średnica drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub od 6 do 8 mm, gdy

elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeliny, brudu lub smarów.

Wytrzymałość drutów na rozciąganie powinna wynosić dla średnic:

- od 1,2 do 1,6 mm od 750 do 1200 MPa,
- od 2,0 do 3,0 mm od 550 do 1000 MPa,
- powyżej 3,0 mm 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.

2.2. Beton i jego składniki.

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyłeń w betonowanej konstrukcji.

Klasa betonu fundamentów słupków powinna być B 20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [2]. 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 [6]. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08 [36].

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczaków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4].

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-B-32250 [8]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

2.3. Materiały do malowania powłok malarskich.

Do malowania urządzeń ze stali należy używać materiały zgodne z PN-B-10285 [5].

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierowanych o nieznanym pochodzeniu, nie mających uzgodnionych wymagań oraz nie sprawdzonych zgodnie z postanowieniami normy.

Inżynier jest uprawniony do akceptacji dostawcy materiałów. Wykonawca jest obowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii dostaw materiałów.

Inżynier może nakazać wykonanie badań jakości materiału do zabezpieczeń antykorozyjnych. Badania należy przeprowadzić wg normy przedmiotowej (lub Aprobatai technicznej), w oparciu o którą materiał został dopuszczony do stosowania. Badania farb należy przeprowadzać tuż przed ich użyciem.

Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych powinny być przechowywane w zamkniętych fabrycznych opakowaniach. Należy przestrzegać określonych przez producenta okresów trwałości i warunków przechowywania.

3. Sprzęt.

Roboty mogą być wykonywane przy użyciu sprzętu, posiadającego aktualne zaświadczenie dopuszczające go do stosowania (sprzęt elektryczny) oraz akceptację Inżyniera.

Sprzęt potrzebny do wykonania prac:

- palnik tlenowy,
- piaskarka - do oczyszczenia balustrady,
- agregat sprężarkowy,
- agregat spawalniczy,
- przewoźny zbiornik do wody,
- betoniarka przewoźna do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- pędzle, aparaty natryskowe - do wykonania powłok malarskich

4. Transport.

Materiały (półfabrykaty) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem, przesunięciem oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Należy zwrócić szczególną uwagę na transport gotowych elementów balustrady, zabezpieczając przed uszkodzeniem pokrycia malarskiego w przypadku, gdy zostało one wykonane poza terenem budowy.

5. Wykonanie robót.

5.1. Wykonanie konstrukcji balustrady stalowej.

Długość odcinków gotowych elementów balustrady powinna być dostosowana do:

- sposobu transportowania balustrady - rodzaj środka transportu,
- technologia montażu balustrady.

5.2. Czyszczenie balustrady.

Powierzchnia stali przed wykonaniem pierwszej warstwy pokrycia malarskiego (warstwy podkładowej) powinna być oczyszczona do stopnia Sa 2 1/2 i odebrana przez Inżyniera.

Wskazane jest oczyszczenie powierzchni bezpośrednio przed wykonaniem warstwy podkładowej.

Czyszczenie wstępne polega na mechanicznym usunięciu ostrych krawędzi i zadziórów.

5.3. Malowanie balustrady.

Zabezpieczenie antykorozyjne składa się z 3 warstw pokrycia malarskiego (jedna warstwa podkładowa i dwie warstwy nawierzchniowe).

Grubość warstwy podkładowej powinna być zgodna z projektem technicznym, lecz posiadać nie mniej niż 60 µm. Wykonanie robót powinno spełniać wymagania PN-71/H-97053 [26].

Dopuszczalne jest wykonywanie malarskich warstw nawierzchniowych zarówno techniką ręczną, pędzlami, jak i techniką natryskową. Do malowania można przystąpić po odebraniu przez Inżyniera warstwy podkładowej. Wykonanie robót powinno spełniać wymagania PN-71/H-97053. Sprawdzenie grubości powłok i jakości ich wykonania powinno być dokonane zgodnie z PN-80/C-81531, PN-74/C-81515 i PN-80/C-80531.

Druga warstwa pokrycia nakładana jest po ukończeniu montażu i spawania. W miejscach przyległych do spoin należy na budowie wykonać pełny zestaw pokrycia. Podkładową warstwę zabezpieczenia w tych miejscach należy wykonać bezpośrednio po wykonaniu spoiny i oczyszczeniu jej otoczenia. Ostatnią wierzchnią warstwę powłoki antykorozyjnej wykonuje się po ułożeniu nawierzchni.

Doboru zestawu malarskiego dokona Wykonawca i uzgodni z Inżynierem.

Przed wykonaniem ostatniej warstwy powłoki malarskiej Inżynier winien się upewnić, czy miejskie władze architektoniczne nie wnoszą zastrzeżeń do proponowanej kolorystyki.

Przed malowaniem Inżynier dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb wykonanie napraw. Wszystkie powierzchnie powinny być przed malowaniem umyte.

Roboty malarskie poza wytwórnią muszą być one wykonywane w odpowiednich warunkach otoczenia:

- w temperaturze od +5°C do + 40°C,
- przy wilgotności względnej niższej niż 90%,
- temperatura wykonywania zabezpieczenia antykorozyjnego musi być min. o 3°C wyższa od punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności,
- roboty te nie mogą być wykonywane w czasie opadów atmosferycznych ani mgły.

Po wykonaniu malowania dokonywany jest odbiór końcowy powłoki malarskiej. Odbiór polega na oględzinach wykonanych przez przedstawiciela Inżyniera i sprawdzeniu, czy pomierzone w losowo wskazanych przez Inżyniera punktach grubości powłoki spełniają wymagania projektu technicznego. Łączna grubość powłoki malarskiej nie powinna być mniejsza niż 0,200 mm.

5.4. Wbudowanie balustrady.

Umieszczając słupki balustrady w deskowaniu fundamentów należy zwrócić uwagę na prawidłowe usytuowanie balustrady:

- pionowe położenie słupków,
- właściwa wysokość balustrady ponad poziom terenu,
- właściwe usytuowanie w planie.

Betonowanie fundamentów balustrady wykonać po sprawdzeniu odpowiedniego zamocowania i usztywnienia balustrady.

6. Kontrola jakości robót.

Sprawdzeniu podlegają:

- prawidłowość wykonania segmentów balustrady w tym prawidłowość wykonania złączy (ogłędziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy),
- prawidłowość wykonania fundamentów betonowych,
- prostoliniowość i prawidłowość zamocowania balustrady w fundamentach betonowych,
- prawidłowość wykonania czyszczenia i zabezpieczenia antykorozyjnego.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest [1 m] wykonanej i wbudowanej balustrady. Płaci się za wykonaną zgodnie z dokumentacją techniczną i odebraną ilość metrów balustrady.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

Odbiorom częściowym podlegają:

- elementy stalowe balustrady,
- balustrada po oczyszczeniu i przed wykonaniem powłok malarskich,
- zamocowanie słupków balustrady w fundamentach,
- ochrona antykorozyjna elementów balustrady.

9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- transport wykonanych elementów na budowę,
- zmontowanie i wyregulowanie balustrady,
- wykonanie niezbędnych elementów pomocniczych (szablony, rusztowania),
- oczyszczenie balustrady,
- wykonanie trzech warstw powłoki ochronnej,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,
- wykonanie betonowych fundamentów i wbudowanie balustrady,
- wykonanie, a następnie rozebranie rusztowań i osłon ochronnych,
- uprzątnięcie miejsca prowadzenia robót.

W cenę jednostkową wliczane są odpady i odrzuty materiałów powstałe przy wykonywaniu i wbudowywaniu balustrady.

10. Przepisy związane.

- | | | |
|------|---------------|---|
| [1] | PN-H-04651 | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk. |
| [2] | PN-B-06250 | Beton zwykły. |
| [3] | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. |
| [4] | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu. |
| [5] | PN-B-10285 | Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych. |
| [6] | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności. |
| [7] | PN-B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia. |
| [8] | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| [9] | PN-H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. |
| [10] | PN-H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia. |
| [11] | PN-H-82200 | Cynk. |
| [12] | PN-H-84018 | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki. |
| [13] | PN-H-84019 | Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki. |
| [14] | PN-H-84020 | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki. |
| [15] | PN-H-84023-07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. |
| [16] | PN-H-84030-02 | Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki. |
| [17] | PN-H-93010 | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco. |
| [18] | PN-H-93200-02 | Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty ogólnego zastosowania. Wymiary. |
| [19] | PN-H-93401 | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne. |
| [20] | PN-H-93402 | Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco. |
| [21] | PN-H-93403 | Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary. |
| [22] | PN-H-93406 | Stal. Teowniki walcowane na gorąco. |
| [23] | PN-H-93407 | Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco. |
| [24] | PN-H-97051 | Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne. |

- [25] PN-H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
- [26] PN-H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
- [27] PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania.
- [28] PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
- [29] PN-M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
- [30] PN-M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia.
- [31] PN-M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Ogólne wymagania i badania.
- [32] PN-M-82054-03 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów.
- [33] 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.
- [34] BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary.
- [35] BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.
- [36] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 08.00.00. ELEMENTY ULIC.

D 08.01.01. Krawężniki betonowe.

Kod CPV:

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbudowaniem ulicznych krawężników betonowych.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej obejmują wymagania dotyczące ustawiania krawężników betonowych 20x30 cm na ławie betonowej z oporem.

1.4. Podstawowe określenia.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 1.5.

2. Materiały.

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

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera jeżeli dostarczone wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wskażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

2.1. Krawężniki betonowe.

2.1.1. Wymiary krawężników betonowych.

Wymiary krawężnika:

- l = 100 cm,
- b = 20 cm,
- h = 30 cm,
- c = 3÷7 cm.
- d = 12÷15 cm.
- r = 1 cm.

2.1.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników:

- długości (l) ± 8 mm,
- grubości (b) ± 3 mm,
- wysokości (h) ± 3 mm.

2.1.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników.

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodnie z wymaganiami dokumentacji proj. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników:

- Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi max 2 mm.
- Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) są niedopuszczalne.
- Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
 - liczba max 2 szt.
 - długość max 20 mm,
 - głębokość max 6 mm.

2.1.4. Składowanie.

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

2.2. Cement.

Cement stosowany do betonu oraz użyty do zaprawy cementowej i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701 [2].

Transport i przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [14].

2.3. Kruszywo.

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [6].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

2.3. Woda.

Woda stosowana do betonu, podsypki i do zaprawy cementowo-piaskowej powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

2.4. Piasek.

Piasek na podsypkę i do zapraw powinien odpowiadać wymaganiom PN-79/B-06711 „Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw”.

2.5. Beton do wykonania ławy i oporu krawężnika.

Do wykonania ławy i oporu krawężnika należy użyć betonu zwykłego klasy C12/15 wg PN-88/B-06250 „Beton zwykły”.

2.6. Beton do produkcji krawężników.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- klasa betonu C30/37
- nasiąkliwością, poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250 [1].

3. Sprzęt.

Roboty wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu, zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. Transport.

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.

5. Wykonanie robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.1. Wykonanie koryta pod ławę.

Wykop koryta pod ławę wykonywać należy zgodnie z dokumentacją projektową. Zagęszczenie dna koryta powinno być nie mniejsze niż 0,97 wg Proctora.

5.2. Wykonanie ławy betonowej.

Ławę betonową zwykle w gruntach spoistych koryta ziemnego 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. Do wykonania ławy krawężnika należy użyć betonu zwykłego klasy C12/15 wg PN-88/B-06250 "Beton zwykły".

Betonowanie ławy należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251, przy czym w odcinkach betonowych należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą BN-74/6771-04 [17].

Szczeliny należy starannie oczyścić na pełną wysokość ławy i osuszyć przed zalaniem ich bitumiczną masą zalewową o temperaturze 150-170°C.

5.3. Ustawienie krawężników na ławie betonowej.

Do ustawiania krawężników można przystąpić po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera ławy betonowej. Krawężniki należy ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej 1:4. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm.

5.4. Wykonanie oporu betonowego.

Opór betonowy wykonuje się w szalowaniu. Do wykonania oporu krawężnika należy użyć betonu zwykłego klasy C12/15 wg PN-88/B-06250 "Beton zwykły".

Betonowanie oporu należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251 [4], przy czym w odcinkach betonowych należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą BN-74/6771-04 [17].

Szczeliny należy starannie oczyścić na pełną wysokość oporu i osuszyć przed zalaniem ich bitumiczną masą zalewową o temperaturze 150-170°C.

5.5. Wypełnienie spoin.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na zaprawie cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową w miejscu szczeliny dylatacyjnej oporu.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

6.2.1. Badania krawężników.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez

pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami pkt 2.1.3. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [7].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami pkt 2.1.1 i pkt 2.1.2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

6.2.2. Badania pozostałych materiałów.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 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 5.1.

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.
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.

6.3.4. Sprawdzenie wykonania oporu.

Przy wykonywaniu oporu należy sprawdzać:

- a) Wymiary oporu.
Wymiary oporu należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m oporu.
Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,

- dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.
- b) Wykonanie szczelin dylatacyjnych.
Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane co 50 m i wypełnione bitumiczną masą zalewową na całej szerokości i wysokości oporu.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest [1 m] ustawionych krawężników betonowych 20x30 cm na ławie betonowej z oporem.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena wykonania 1 m krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakupienie i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- zasypianie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane.

- [1] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [2] PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- [3] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- [4] PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe.
- [5] PN-79/B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
- [6] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- [7] PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
- [8] PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [9] PN-88/B-30001 Cement portlandzki z dodatkami.
- [10] PN-88/B-30003 Cement murarski.
- [11] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [12] PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek.
- [13] PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe.
- [14] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowanie.
- [15] BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowej.
- [16] BN-80/6775-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych.
- [17] BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 08.00.00. ELEMENTY ULIC.

D 08.02.02. Chodnik z brukowej kostki betonowej.

Kod CPV:

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem chodnika z kostek betonowych.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z układaniem chodnika:

- wykonaniem podsypki cementowo piaskowej,
- ułożeniem kostek betonowych.

1.4. Określenia podstawowe.

Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

Obramowanie chodników - umocnienie bocznych krawędzi chodnika, wykonanie z obrzeży betonowych, połówek betonowych płyt chodnikowych lub innych materiałów.

Koryto chodnika - element uformowany w podłożu w celu ułożenia w nim konstrukcji chodnika.

Podsypka - warstwa wyrównawcza, ułożona bezpośrednio na podłożu.

Pozostałe określenia podstawowe zgodnie z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

2. Materiały.

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

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

2.1. Betonowa kostka brukowa.

2.1.1. Aprobata techniczna.

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

2.1.2. Wygląd zewnętrzny.

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.

2.1.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 3 mm,
- na szerokości ± 3 mm,
- na grubości ± 5 mm.

2.1.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych.

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych.

Lp.	Cechy	Wartość
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, co najmniej a) średnia z sześciu kostek b) najmniejsza pojedynczej kostki	60 MPa 50 MPa
2.	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 [2], nie więcej niż	5 %
3.	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250 [2]: a) pęknięcia próbki b) strata masy, nie więcej niż c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, nie więcej niż	brak 5 % 20 %
4.	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1], nie więcej niż	4 mm

2.2. Cement.

Cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5” użyty na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 „Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności”.

Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych. Rozpoczęcie rozładunku każdej dostawy można dokonać po przedłożeniu atestu producenta.

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 „Cement. Transport i przechowywanie”.

2.3. Woda.

Woda stosowana do podsypki cementowo-piaskowej powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

Barwa wody powinna odpowiadać wodzie wodociągowej.

Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego i nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek, kłaczków.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody np. zapachu, barwy, czy też jej zmętnienia.

2.4. Piasek.

Piasek na warstwę odcinającą, podsypkę i do wypełnienia szczelin powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711 „Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych”.

3. Sprzęt.

Roboty wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. Transport.

Kostki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min 0,7 R₂₈.

Kostki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu. Kostki powinny być zapakowane w folię i spięte taśmą stalową.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

5. Wykonanie robót.

5.1. Koryto pod chodnik.

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia I_s = 0,97.

Dopuszczalne tolerancje dla głębokości wykonanego koryta (szerokość chodnika do 3 m) wynoszą 1 cm, dla szerokości koryta dopuszczalne tolerancje wynoszą 5 cm.

Koryto należy wykonać wg SST D 04.01.01. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

5.2. Podłoże. Warstwa odsączająca i odcinająca.

Podłoże pod chodnik stanowi warstwa piasku średnioziarnistego grubości 11 cm zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia I_s ≥ 1,0.

5.3. Podosypka.

Na podsypkę należy stosować piasek średnio- lub gruboziarnisty odpowiadający wymaganiom PN-B-06712 [4] oraz cement odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [5].

Grubość podsyпки cementowo - piaskowej 1:4 po zagęszczeniu powinna wynosić 4 cm. Podosypka cementowo - piaskowa powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia I_s ≥ 1,0.

5.4. Obramowanie chodników.

Do obramowania chodników stosować obrzeża zgodnie z warunkami określonymi w SST D 08.03.01.

Obrzeże powinno wystawać ponad poziom chodnika na wysokość 2÷5 cm.

5.5. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych.

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsyпка ulega zagęszczeniu.

Kostkę przy krawężnikach należy układać w ten sposób aby ich górna krawędź znajdowała się do 2 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik po wypełnieniu spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

6. Kontrola jakości robót.

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

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

Niezależnie od posiadanej aprobaty, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m² powierzchni kostek ułożonych w

nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.1.2. i 2.1.3. i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót.

6.2.1. Sprawdzenie podłoża.

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności wykonania koryta pod chodnik oraz warstwy piasku średnioziarnistego z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

Dopuszczalne tolerancje dla głębokości koryta wynoszą:

- ± 1 cm dla koryta o szerokości do 3 m,
 - ± 2 cm dla koryta o szerokości powyżej 3 m.
- Dopuszczalna tolerancja dla szerokości koryta wynosi ± 5 cm.

6.2.2. Sprawdzenie podsypki.

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości, wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych oraz wskaźnika zagęszczenia polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3. niniejszej SST.

6.2.3. Sprawdzenie wykonania chodnika.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z bet. kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5. niniejszej SST i obejmuje:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.3. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika.

6.3.1. Sprawdzenie równości chodnika.

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 150 do 300 m² ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika.

Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

6.3.2. Sprawdzenie profilu podłużnego.

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

6.3.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego.

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m² chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m.

Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową wykonanego chodnika z brukowej kostki betonowej grub. 6 cm jest [1 m²].

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. Podstawa płatności.

Płatność za [1 m²] należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań.

Cena jednostkowa za ułożenie 1 m² chodnika z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod chodnik,
- wykonanie warstwy odcinającej z piasku średnioziarnistego,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane.

- [1] PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
- [2] PN-B-06250 Beton zwykły.
- [3] PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych.
- [4] PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- [5] PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- [6] PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [7] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [8] BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
- [9] BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- [10] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 08.00.00. ELEMENTY ULIC.

D 08.03.01. Obrzeża betonowe.

Kod CPV:

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru chodnikowych obrzeży betonowych.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót wymienionych w pkt 1.1.

1.4. Określenia podstawowe.

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

Pozostałe określenia podstawowe zgodnie z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

2. Materiały.

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

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera jeżeli dostarczone wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wskażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

2.1. Obrzeża betonowe.

Obrzeża betonowe powinny być wykonane z betonu klasy minimum B25 wg PN-B-06250.

2.1.1. Wymiary obrzeży betonowych.

Wymiary obrzeży chodnika:

- $l = 75$ lub 100 cm,
- $b = 6$ cm,
- $h = 20$ cm,
- $r = 3$ cm.

2.1.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:

- długości (l) ± 8 mm,
- grubości (b) ± 3 mm,
- wysokości (h) ± 3 mm.

2.1.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży.

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

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży:

- Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi max 2 mm.
- Szczeryby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) są niedopuszczalne.
- Szczeryby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
 - liczba max 2 szt.
 - długość max 20 mm,
 - głębokość max 6 mm.

2.1.4. Składowanie.

Obrzeża betonowe powinny być składane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym obrzeża poszczególnych typów, rodzajów, klas i gatunków należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek ułożonych nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być minimum o 5 cm większa niż szerokość elementu.

2.1.5. Kontrola.

Do każdej partii obrzeży sprowadzonej przez Wykonawcę dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia lub inny dokument poświadczający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Przy odbiorze partii obrzeży na budowie, Wykonawca powinien przeprowadzić badania w zakresie wyglądu zewnętrznego.

Pobór próbek do badania wykonać zgodnie z PN-83/N-03010 „Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek”.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchni i krawędziach elementu. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki, z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenie odchyłek z dokładnością do 1 mm.

2.2. Cement.

Cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5” użyty na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 „Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności”.

Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych. Rozpoczęcie rozładunku każdej dostawy można dokonać po przedłożeniu atestu producenta.

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 „Cement. Transport i przechowywanie”.

2.3. Woda.

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

Barwa wody powinna odpowiadać wodzie wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego i nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek, kłaczek.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany zapachu, zmiany barwy, zmętnienia.

2.4. Piasek.

Piasek na podsypkę i do zapraw powinien odpowiadać wymaganiom PN-79/B-06711 „Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw”.

3. Sprzęt.

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem betoniarek do wytwarzania zapraw.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. Transport.

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min 0,7 R_{28} .

Obrzeża układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Przy przewożeniu obrzeży wagonami kolejowymi sposób ładowania i zabezpieczenia ich przed przesunięciem powinien być zgodny z przepisami o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej.

5. Wykonanie robót.

5.1. Wykonanie koryta.

Wykop koryta pod ławy wykonywać należy zgodnie z PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane”.

5.2. Ustawienie obrzeży.

5.2.1. Podłoże obrzeża.

Obrzeża ustawiać należy na podsypce cementowo - piaskowej 1:4.

Na podsypkę należy stosować piasek średnio- lub gruboziarnisty odpowiadający wymaganiom PN-B-06711 [5] oraz cement odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [8].

Grubość podsypki cementowo - piaskowej 1:4 po zagęszczeniu powinna wynosić 4 cm. Podsypka cementowo - piaskowa powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,0$.

5.2.2. Wysokość obrzeża.

Wysokość obrzeża nad nawierzchnią chodnika powinna wynosić 2÷5 cm.

5.2.3. Niweleta obrzeża.

Niweleta obrzeża powinna być zgodna z projektowaną niweletą ciągu komunikacyjnego.

5.2.4. Tylina ściana obrzeża.

Tylina ściana obrzeża powinna być po ustawieniu obsypana gruntem.

5.2.5. Spoiny.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i powinny zostać wypełnione zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2.

Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą.

Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

Zaprawa cementowa powinna mieć wytrzymałość po 28 dniach nie mniejszą niż 20 MPa.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Kontrola przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca powinien sprawdzić sprawność sprzętu, środków transportu, zasoby sprowadzonych materiałów oraz inne czynniki zapewniające możliwość prowadzenia robót zgodnie z PZJ.

6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót.

Kontrola powinna obejmować zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową, ustaleniami zawartymi w pkt 5. oraz w zakresie rodzaju badań i tolerancji wykonania robót ustalonymi zawartymi w niniejszym punkcie.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

Do każdej partii obrzeży sprowadzonej przez Wykonawcę dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia lub inny dokument poświadczający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

6.3. Dopuszczalne odchylenia.

1. Dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego obrzeży nie mogą być większe niż 1 cm.
2. Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży od projektowanego kierunku nie może być większe niż 1 cm.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową wykonanego obrzeża betonowego (6 × 20 cm) jest [1 m].

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Odbiór elementów ulic dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór elementów ulic powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót bez hamowania ich postępu

9. Podstawa płatności.

Cena jednostkowa za ułożenie 1 m obrzeża betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod obrzeże,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową wraz z jej przygotowaniem,
- obsypanie wewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem.
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane.

- [1] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [2] PN-88/B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
- [3] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- [4] PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe.
- [5] PN-79/B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
- [6] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- [7] PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
- [8] PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- [9] PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [10] PN-88/B-30001 Cement portlandzki z dodatkami.
- [11] PN-88/B-30003 Cement murarski.
- [12] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [13] PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek.
- [14] PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe.
- [15] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowanie.
- [16] BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowej.
- [17] BN-80/6775-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 08.00.00. ELEMENTY ULIC.

D 08.05.01. Ścieki z prefabrykowanych elementów betonowych.

Kod CPV:

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

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

- ścieków terenowych z prefabrykowanych elementów betonowych 60x50x15 cm,
- ścieków podchodnikowych trapezowych.

1.4. Podstawowe określenia.

Ściek przykrawężnikowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

Ściek międzyjezdniowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni, na których zastosowano przeciwne spadki poprzeczne, np. w rejonie zatok, placów itp.

Ściek terenowy - element zlokalizowany poza jezdnią lub chodnikiem służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni, chodników oraz przyległego terenu do odbiorników sztucznych lub naturalnych.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 1.5.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

2.2. Prefabrykaty betonowe.

Do wykonania ścieków terenowych użyte zostaną płyty ściekowe – typ korytkowy wg KPED 01.03.

Do wykonania ścieków podchodnikowych użyte zostaną następujące prefabrykaty:

- krawężniki betonowe 15x30x100 cm,
- betonowe płytki chodnikowe 50x50x7 cm,
- płyty ściekowe – typ korytkowy 50x30x12 cm

Wymagane parametry techniczne dla prefabrykatów:

- | | | |
|----------------------------------|----------|-------------------|
| • klasa betonu | B20 | wg PN-88/B-06250, |
| • nasiąkliwość betonu | < 4% | wg PN-88/B-06250, |
| • stopień wodoszczelności | W6 | wg PN-88/B-06250, |
| • stopień mrozoodporności | F100 | wg PN-88/B-06250, |
| • ścieralność na tarczy Boehmego | < 3,5 mm | wg PN-84/B-04111. |

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatu:

- grubość ± 2 mm
- wymiary w rzucie ± 3 mm

Elementy prefabrykowane powinny być wykonywane na podstawie dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i trwałość prefabrykatów.

Produkować elementy prefabrykowane może przedsiębiorstwo dysponujące odpowiednim zapleczem badawczym i sprzętowym. Poszczególne elementy produkcji prefabrykatów powinny spełniać wymagania w zakresie materiałów, wykonania form, mieszanki betonowej i betonu.

Składowanie prefabrykatów.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym poszczególne rodzaje prefabrykatów należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być min. o 5 cm większa niż szerokość elementu.

2.3. Piasek.

Piasek średnioziarnisty lub gruboziarnisty na podsypkę cementowo-piaskową oraz do betonu i zaprawy wg BN-87/6774-04 „Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek”. oraz PN-B-06711 „Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw”.

2.4. Kruszywo do betonu.

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

2.5. Cement.

Cement stosowany do wyrobu betonowych prefabrykatów oraz użyty do zaprawy cementowej i na podsypkę powinien spełniać wymagania PN-B-19701 [5].

Należy stosować cement portlandzki zwykły (bez dodatków) klasy 42,5 do betonu klasy B-30 i klasy 32,5 do betonu klasy B-20, zapraw i na podsypkę cementowo-piaskową.

Cement należy przechowywać zgodnie z BN-88/6731-08 [7].

2.6. Woda.

Woda stosowana do betonu i do zaprawy cementowo-piaskowej powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót.

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

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

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport materiałów.

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01 [9], transport cementu wg BN-88/6731-08 [7].

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do wykonania ścieków należy wytyczyć osie ścieków zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3. Wykonanie ścieków terenowych (skarpowych) wg KPED 01.11.

Wykonanie robót obejmuje:

- uformowanie koryta ścieku zgodnie z projektem technicznym,
- zagęszczenie podłoża do wskaźnika $I_s \geq 1,0$,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grubości 10 cm i zagęszczenie jej do wskaźnika $I_s \geq 1,0$,
- ułożenie elementów prefabrykowanych ścieku (wg KPED 01.03.) zgodne z projektowaną niweletą dna ścieku,
- wypełnienie styków zaprawą cementowo-piaskową 1:2 i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

5.4. Wykonanie ścieków podchodnikowych wg KPED 01.30.

Wykonanie robót obejmuje:

- uformowanie koryta ścieku zgodnie z projektem technicznym,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grubości 10 cm pod krawężnikami i zagęszczenie jej do wskaźnika $I_s \geq 1,0$,
- ułożenie krawężników (15x30x100) na podsypce cementowo-piaskowej, światło poziome ścieku po ułożeniu krawężników powinno wynosić 31 cm,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 pod płytami korytkowymi 50x30x12 cm i zagęszczenie jej do wskaźnika $I_s \geq 1,0$,
- ułożenie betonowych płyt korytkowych ścieku (50x30x12 cm) zgodne z projektowaną niweletą dna ścieku,
- przykrycie ścieku płytami chodnikowymi (50x50x7),
- wypełnienie styków między nawierzchnią chodnika z kostki betonowej, a płytami chodnikowymi zaprawą cementowo-piaskową 1:2 i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieku i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów powinny obejmować właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót.

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- a) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o ± 1 cm na każde 100 m wykonanego ścieku,
- b) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,
- c) wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdym 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- d) grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o ± 1 cm.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest [1 m] wykonanego ścieku terenowego z prefabrykowanych elementów betonowych 60x50x15 cm oraz ścieku pochodnikowego trapezowego.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wykonane podsypki cementowo – piaskowe.

9. Podstawa płatności.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania 1 m ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakupienie i dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod ściek,
- zagęszczenie podłoża,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie prefabrykatów betonowych (płyt korytkowych, krawężników, płyt chodnikowych) z wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- wylanie między krawężnikami warstwy betonu B20 (w ścieku podchodnikowym),
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

- | | |
|----------------------|---|
| [1] PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane. |
| [2] PN-B-06250 | Beton zwykły. |
| [3] PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw. |
| [4] PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego. |
| [5] PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności. |
| [6] PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| [7] BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| [8] BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa. |
| [9] BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania. |
| [10] BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |

10.2. Inne dokumenty.

- [11] Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M 22.51.50.	Rozbiórka podpory betonowej.
M 23.51.51.	Rozbiórka przęsła betonowego monolitycznego.
M 28.53.51.	Rozbiórka balustrad żelbetonowych.
M 28.53.52.	Rozbiórka poręczy stalowych.
M 28.54.50.	Rozbiórka barier stalowych.
M 29.51.50.	Rozbiórka umocnienia skarp i stożków.
M 29.52.50.	Rozbiórka ścieków skarpowych.
M 29.53.50.	Rozbiórka schodów na skarpach.
M 30.51.51.	Rozbiórka nawierzchni jezdni z betonu asfaltowego modyfikowanego.

Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szypów i kolei podziemnej.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką betonowych elementów konstrukcji mostu, elementów wyposażenia mostu oraz elementów przyobiektowych.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych obejmujących:

- a) rozbiórkę betonowych elementów konstrukcji mostu
 - tylnej części przyczółka oraz gzymsów i górnych części skrzydełek,
 - bruzdowanie płyty pomostu oraz rozbiórka belek krawędziowych,
- b) rozbiórkę elementów wyposażenia mostu i nawierzchni
 - balustrad (pochwyty i przeciągów) stalowych,
 - balustrad (słupków) żelbetonowych,
 - prowadnic barier stalowych,
 - nawierzchni jezdni z betonu asfaltowego grubości 15 cm,
 - nawierzchni jezdni z kostki kamiennej o średniej grub. 8 cm na podsypce piaskowej,
 - warstwy ochronnej izolacji z betonu o średniej grub. 11 cm,
 - izolacji płyty pomostu grub. 1 cm,
- c) rozbiórkę elementów przyobiektowych
 - umocnienia stożków brukowcem i betonem,
 - ścieków skarpowych z prefabrykatów betonowych,
 - schodów na skarpach betonowych wykonanych „na mokro”.

Zakres robót rozbiórkowych został dokładnie określony w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w normach państwowych i branżowych oraz z definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. Materiały.

Nie występują.

3. Sprzęt.

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

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

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

Zastosowany sprzęt musi być zgodny z projektem organizacji robót i programami robót opracowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące uzyskania wymaganej jakości robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane, a Wykonawca jest zobowiązany usunąć je poza teren robót.

Użyty sprzęt nie może być przyczyną zakłóceń dla odbywającego się ruchu samochodowego.

4. Transport.

Ogólne warunki transportu podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Elementy i materiały pochodzące z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym.

Jednostki transportowe, niedopuszczone przez Inżyniera do robót, muszą być usunięte z terenu robót.

Transport zfrezowanego materiału powinien być zorganizowany w sposób zapewniający pracę frezarki bez postojów.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji, program i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane prace rozbiórkowe.

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych teren robót należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć przed możliwością dostępu osób postronnych. Wykonawca opracuje i przedłoży do akceptacji Inżynierowi projekt oznakowania i zabezpieczenia terenu robót oraz projekt oznakowania drogi na czas prowadzenia robót.

Program robót rozbiórkowych oraz projekt organizacji robót powinny zapewniać pełne bezpieczeństwo robotników prowadzących prace rozbiórkowe oraz ochronę środowiska naturalnego przed dewastacją.

Rozbieranie konstrukcji betonowej ustroju niosącego i podpór należy wykonać mechanicznie z zastosowaniem sprzętu nie przekazującego dużych drgań, aby prowadzone prace rozbiórkowe nie doprowadziły do uszkodzenia konstrukcji mostu.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Zakres robót rozbiórkowych dokładnie został określony w Dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu prac rozbiórkowych teren robót należy przywrócić do stanu pierwotnego.

5.2. Przeznaczenie materiałów pochodzących z rozbiórki.

Zfrezowaną nawierzchnię jezdni z betonu asfaltowego należy wykorzystać do wykonania umocnienia pobocza na dojazdach do mostu mieszanką kruszywa łamanego z destruktem asfaltowym zgodnie z SST D 04.04.02.

Elementy wyposażenia mostu takie jak:

- balustrady stalowe,
- prowadnice barier stalowych,

należy przewieźć na Bazę Materiałową w Krasniku lub inne składowisko wskazane przez Inżyniera.

Izolacja płyty pomostu powinna być wywieziona na wysypisko przystosowane do utylizacji materiałów.

Pozostałe materiały pochodzące z rozbiórki przechodzą na własność Wykonawcy i bezpośrednio po zakończeniu robót rozbiórkowych zostaną usunięte z terenu robót na składowisko wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót rozbiórkowych polega na kontroli ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową - w zakresie ich kompletności,
- wymaganiami podanymi w pkt 5. niniejszej SST, ze szczególnym uwzględnieniem zaleceń dotyczących oznakowania i zabezpieczenia strefy robót.
- projektem organizacji robót,
- wymaganiami wynikającymi z warunków ochrony środowiska.

7. Obmiar robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

- [1 m³] rozebranej konstrukcji betonowej podpór i przęśła oraz barier i schodów na skarpowych.
- [1 m²] rozebranych elementów nawierzchni jezdni i izolacji na moście oraz rozebranego umocnienia skarpy i ścieków skarpowych.
- [1 kg] rozebranych barier i balustrad stalowych.

Ilości robót rozbiórkowych wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca przeprowadzi je na własny koszt w wyznaczonym terminie.

9. Podstawa płatności.

Cena jednostkowa robót uwzględnia:

- sporządzenie projektu robót rozbiórkowych oraz projektu organizacji robót,
- zakup materiałów pomocniczych i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie prac pomiarowych,
- wykonanie niezbędnego oznakowania i elementów zabezpieczających strefę robót,
- wykonanie pomostów, rusztowań i innych niezbędnych elementów pomocniczych do rozbiórki,
- rozebranie określonych elementów konstrukcji mostu, wyposażenia i nawierzchni oraz elementów przy obiektowych,
- załadunek i odwiezienie materiałów z rozbiórki na miejsce składowania, zgodnie z pkt 5. SST,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów,
- uprzątnięcie miejsca robót i miejsca składowania materiałów z rozbiórki oraz rekultywacja terenu.

Cena jednostkowa musi uwzględniać bezpieczne prowadzenie robót i zachowanie wymogów w zakresie ochrony środowiska.

10. Przepisy związane.

- [1] Przepisy bhp w budownictwie.
- [2] Rozporządzenie Ministrów: Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z 9.08.83 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. nr 50, poz.224 z 1983 r. i nr 44, poz.359 z 1988 r.).
- [3] Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zleceńdawców i wykonawców wojewódzkich. GDDP Warszawa 1992. Wydanie I.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M 21.00.00. FUNDAMENTY.

M 21.53.00. ROBOTY ZIEMNE PRZY FUNDAMENTACH.

M 21.53.02. Wykopy otwarte bez zabezpieczeń.

Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szypów i kolei podziemnej.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odkopaniem fundamentów mostu.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują:

- prace pomiarowe i wytyczenie wykopu,
- wykonanie wykopów otwartych bez umocnienia – odkopanie przyczółków mostu.

1.4. Określenia podstawowe.

Głębokość wykopu - odległość między terenem a osią nasypu lub wykopu w kierunku pionowym.

Wykop średni - wykop, którego głębokość zawarta jest w granicach od 1,0 do 3,0 m,

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3,0 m

Pozostałe określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w OST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 1.5.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

Podział gruntów na kategorie pod względem przydatności do robót zgodnie z pkt 1.1. zawiera tabela nr 1 BN-72/8932-01 „Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne”.

3. Sprzęt.

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące uzyskania wymagań jakościowych i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane, po czym muszą zostać usunięte przez Wykonawcę z terenu robót.

Przy mechanicznym wykonaniu robót Wykonawca powinien dysponować koparką przedsiębierną.

4. Transport.

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

Ziemię pochodzącą z wykopów należy przewozić transportem samochodowym na miejsce rozładunku wskazane przez Inżyniera.

5. Wykonanie robót.

5.1. Wykopy fundamentowe.

5.1.1. Prace wstępne.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w projekcie technicznym. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie od dokumentacji powinny być zarejestrowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera. Obmiar robót należy dokonywać z uwzględnieniem zapisów w dzienniku budowy.

Wykonawca ma obowiązek dokonywać bieżącej kontroli warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich porównywania z danymi zawartymi w dokumentacji technicznej.

Niezgodności w zakresie właściwości gruntu urabianego z danymi zawartymi w dokumentacji winny być odnotowane w dzienniku budowy.

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- kategoria gruntu wg PN-72/8932-01,
- wyniki badania gruntu odnośnie jego uwarstwienia, poziomu wód gruntowych i powierzchniowych, okresowego wahań poziomu wód,
- stan powierzchni terenu a w szczególności znaki wysokościowe, repery, plan warstwiczny, zadrzewienie itp.
- właściwości urabianego gruntu badane na bieżąco w trakcie wykonywania wykopów.

5.1.2. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych wykonawca robót powinien przejąć od inwestora punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych. Przejęcie punktów powinno być dokonane protokolarnie w obecności wykonawcy i inwestora z naniesieniem punktów na planie sytuacyjnym i określeniem ich współrzędnych.

Wytyczenie linii obiektu budowlanego i krawędzi wykopu powinno być wykonane na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone protokolarnie.

5.1.3. Wykonywanie wykopów.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

Ręcznie można wykonywać wykopy do głębokości najwyżej 2,0m.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez zabezpieczenia ściankami szczelnymi oraz odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1,0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w planie, głębokości wykopów, sposobu ich wykonywania, rodzaju gruntu, oraz sposobu zabezpieczenia ścian wykopów. W szerokości dna wykopu należy uwzględnić wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu, a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0,60 m i nie mniej niż 0,80 m w przypadku gdy ściany fundamentu będą izolowane.

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszania naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Ostatnie 20 cm gruntu przed projektowanym poziomem dna wykopu powinno być usunięte ręcznie, bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu lub korka betonowego.

W przypadku wykonania wykopu głębszego niż przewiduje projekt, należy doprowadzić do ponownego wypoziomowania dna na koszt Wykonawcy i wykonać grubszy korek betonowy.

W przypadku wykonania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na okres zimy w gruntach wysadzinowych i piaskach drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

5.1.4. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów.

Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp wykopów o wysokości do 4,0 m:

- | | |
|--|--------------------|
| a) w skałach litych | ściany pionowe, |
| b) w skałach spękanych i rumoszach zwietrzałych | nachylenie 1:1, |
| c) w gruntach spoistych (gliny, iły) | nachylenie 2:1, |
| d) w gruntach małospoistych oraz w rumoszach wietrzelinowych gliniastych | nachylenie 1:1,25, |
| e) w gruntach sypkich (piaski) | nachylenie 1:1,50. |

Bezpieczne nachylenie skarp w gruntach spoistych pkt c) i d) dotyczy przypadków, gdy grunty te występują w stanach zwartych i półzwardych. Dla stanów plastycznych tych gruntów bezpieczne pochylenie skarp powinno wynosić:

- w wykopach o głębokości do 2,0 m 1:1,50,
- w wykopach o głębokości do 3,0 m 1:1,75,

W przypadku wykopów ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym Wykonawca powinien zastosować następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przyległym do górnej krawędzi skarpy wykopu na szerokości równej 3-krotnej jego głębokości spadek powinien być taki, aby umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu,
- w gruntach spoistych podnóże skarpy powinno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu, przy skarpie spadku w kierunku środka wykopu.

Stan skarp wykopów Wykonawca powinien sprawdzać po każdym wystąpieniu warunków mogących ten stan naruszyć (np. opady deszczu, mróz itp.).

5.1.5. Umocnienie ścian wykopu.

W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpiecznego nachylenia skarp wykopu, należy zastosować umocnienie - rozparcie lub podparcie ścian wykopu. Typowe umocnienia mogą być stosowane do zabezpieczenia ścian wykopów do głębokości 4,0 m w warunkach, gdy w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się wystąpienia obciążeń spowodowanych środkami transportu, składowaniem materiału itp. W innych przypadkach sposób umocnienia ścian wykopu powinien być indywidualnie zaprojektowany przez Wykonawcę i przedstawiony Inżynierowi do zatwierdzenia.

Odeskowanie ścian wykopu może być pełne lub ażurowe. Odeskowanie ażurowe można stosować tylko w gruntach spoistych, półzwardych i zwardych.

Stan umocnienia wykopów powinien być sprawdzany okresowo oraz niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych dla konstrukcji umocnienia, np. intensywnych deszczów, dużych mrozów, oraz przed każdym zejściem pracowników do wykopu. Wszelkie usterki w umocnieniu ścian wykopu powinny być niezwłocznie naprawiane.

Pogłębianie wykopów więcej niż o 0,5 m w gruntach spoistych i o 0,3 m w gruntach pozostałych może odbywać się dopiero po odeskowaniu ścian. Przy głębieniu wykopów w gruntach wodonośnych jest konieczne stosowanie w dnie wykopu ścianek szczelnych, sięgających co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu.

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

- główne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 do 15 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi, krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami lub płytami żelbetowymi,
- w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1.0 m były wykonane dogodne wyjścia awaryjne.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz, szybka odwilż itp.).

5.2. Pompowanie wody z wykopu.

Wykopy należy chronić przed dopływem wód powierzchniowych (opadowych) i gruntowych. Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu. Podczas pompowania wody z wykopów należy stosować się do następujących zaleceń:

1. Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych i mało spoistych.
2. Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu w czasie betonowania.
3. Pompowanie wody można prowadzić po wykonaniu na dnie wykopu specjalnego drenażu.

5.3. Przypadki nie przewidziane w dokumentacji projektowej.

Jeżeli na terenie prowadzenia robót ziemnych zostaną stwierdzone, nie przewidziane w dokumentacji technicznej instalacje (ciepłna, gazowa, elektryczna itp.), niewypały lub szczególnie warunki gruntowe (np. głązy) należy przerwać prace w tym rejonie oraz powiadomić o tym fakcie Zamawiającego.

5.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy przy robotach ziemnych.

Za bezpieczeństwo i higienę pracy ludzi zatrudnionych na budowie odpowiada Wykonawca.

Przy wykonywaniu robót ręcznie należy:

- używać narzędzi w dobrym stanie technicznym,
- zapewnić należyte odwodnienie terenu robót,
- wykopy w gruntach wodonośnych wykonywać cienkimi warstwami, a przy zasypywaniu warstwy te odbudować,
- pozostawić pas szerokości 0,5 m wzdłuż krawędzi wykopu wolny od urobku,
- przy rozstawianiu robotników przy pracy zachowywać odległość między nimi minimum 2,0 m,
- środki transportowe ustawiać w odległości co najmniej 2,0 m od krawędzi skarpy,
- rozstawiać środki transportowe tak, aby między nimi było przejście szerokości co najmniej 1,50 m,
- sprawdzić stan skarp nasypów i wykopów po każdych opadach atmosferycznych.

Przy wykonywaniu prac sprzętem mechanicznym należy zachować następujące zasady:

- roboty ziemne przy wykopach należy wykonywać warstwami, nie dopuszczając do nierówności,
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy sprzętu.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w SST DM 00.00.00. pkt 6.

Tolerancja wymiarów wykopów w planie:

- +15 cm dla wykopów o szerokości dna większej niż 1,50 m,
- +5 cm dla wykopów o szerokości dna mniejszej niż 1,50 m.

Rzędne dna wykopów posiadają tolerancję +2 cm.

W czasie wykonywania robót ziemnych należy sprawdzać:

- zgodność wykonywanych robót z dokumentacją techniczną,
 - funkcjonowanie odwodnienia,
 - wymiary wykopów oraz ich usytuowanie w stosunku do punktów wyznaczających ich położenie,
- W czasie wykonywania robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem powinna prowadzić służba geodezyjna Wykonawcy. Poszczególne etapy robót należy odbierać, sporządzając protokoły odbioru.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru robót ziemnych jest [1 m³] wykonanych wykopów otwartych bez umocnienia.

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Płaci się za 1 m³ wykopu. Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i wyznaczenie zarysu wykopu,
- odspojenie, wydobycie i złożenie wydobytego gruntu na odkład z rozplantowaniem, lub załadowanie i odwiezienie go na wskazane przez Inżyniera miejsce,
- wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody,
- odwodnienie wykopu z wody opadowej i ze sączeń,
- wydobycie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu powstałej w wyniku spęczenia.
- ewentualną rozbiórkę umocnienia i usunięcie materiałów stanowiących własność Wykonawcy poza teren pasa drogowego,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- rekultywacja terenu.

Jeśli jest to konieczne należy także uwzględnić w cenie uszczelnienie wykopu, gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukiwanie cementu podczas betonowania fundamentu.

10. Przepisy związane.

- [1] PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- [2] PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- [3] PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- [4] PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
- [5] PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- [6] PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [7] BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- [8] BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- [9] BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- [10] BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [11] Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M 22.00.00. KORPUSY PODPÓR.

M 23.00.00. USTROJE NOŚNE.

M 22.51.00. PODPORY BETONOWE.

M 23.51.00. PRZĘSLA BETONOWE.

M 22.51.01. Wzmocnienie podpory poprzez zwiększenie jej wymiarów.

M 23.51.02. Wzmocnienie pomostu poprzez pogrubienie płyty pomostu przęsła betonowego.

Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wzmocnienia przyczółków mostowych poprzez zwiększenie ich wymiarów oraz wzmocnienia płyty pomostu poprzez jej pogrubienie.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie nowych fragmentów przyczółków, pogrubienie płyty pomostu oraz wykonanie nowych i płyt chodnikowych i belek podporęczowych:

- przygotowanie powierzchni starego betonu,
- wywiercenie otworów w starym betonie i osadzenie w nim kotew na zaprawie szybkowiążącej,
- wykonanie deskowań,
- przygotowanie i montaż zbrojenia,
- wykonanie mieszanki betonowej,
- wykonanie warstwy szczepnej,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- rozformowanie konstrukcji.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. Materiały.

2.1. Materiały do wykonania zbrojenia.

2.1.1. Stal zbrojeniowa.

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi przewidziane są następujące klasy i gatunki stali:

- A-I - okrągła, gładka, St3SX-b,
- A-II - okrągła, żebrowana, 18G2-b,

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest zawierający:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,

- masę partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych, przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Każdy krąg i wiązka prętów stali zbrojeniowej powinny mieć oznakowania naniesione farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215,
- sprawdzenie masy wg PN-82/H-93215,
- próba rozciągania wg PN-80/H-4310,
- próba zginania na zimno wg PN-78/H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbkę należy pobrać z różnych miejsc w kręgu i różnych prętów w wiązce. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

2.1.2. Druć montażowy.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

2.1.3. Materiały spawalnicze.

Do wykonania połączeń spawanych prętów stalowych stanowiących zbrojenie elementów konstrukcyjnych należy stosować wyłącznie elektrody odpowiadające wymaganiom PN-74/M-69430 i PN-64/M-69433, a druty do spawania - wymaganiom normy PN-70/M-69420. Materiały te powinny mieć odpowiednie atesty wystawione przez wytwórcę.

Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą, w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach.

2.1.4. Podkładki dystansowe.

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy, z azbestocementu i tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów zbrojenia.

Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych jako podkładki dystansowe.

2.2. Składniki mieszanki betonowej.

2.2.1. Cement. Wymagania i badania.

1. Należy stosować wyłącznie cement portlandzki czysty (bez dodatków) wg PN-88/B-30000.
 - klasy „32,5” do betonu klasy ,
 - klasy „42,5” do betonu klasy C25/30 ÷ C30/37.
2. Cement powinien charakteryzować się następującym składem:
 - zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S 50÷60%,
 - zawartość glinianu trójwapniowego C3A do 7%,
 - zawartość alkaliów w przeliczeniu na Na₂O do 0,6%,
 - pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego do 0,9%,
 - zawartość sumy (C4AF + 2 C3A) do 20%.
3. Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami BN-88/6731-08. Silosy można napełniać dopiero po całkowitym opróżnieniu z poprzedniej partii cementu.
4. Okres przechowywania cementu podany jest w PN-80/B-30000.
5. Transport cementu musi przebiegać zgodnie z wymogami PN-80/B-30000.
6. Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości wraz z wynikami badań.
7. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów) jeżeli nie ma pewności, że dostarczony jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.
8. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy wykonać następujące badania:
 - oznaczenie czasu wiązania wg PN-88/B-04300,
 - oznaczenie zmiany objętości wg PN-88/B-04300,

- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających rozgnieść się w palcach i nie rozpadających się w wodzie, jeżeli zawartość grudek jest większa niż 20% ciężaru cementu grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o wymiarze boku oczka kwadratowego 2 mm.
9. W przypadku, gdy:
- czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiada PN-88/B-04300,
 - cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08,
 - okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podaje PN-80/B-30000,
 - cement wykazuje zawartość grudek,
- obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-88/B-04300.

2.2.2. Kruszywo. Wymagania i badania.

Kruszywo grube.

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu budowy składane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie uległy zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Do betonu klas C25/30 i wyższych należy stosować grysy granitowe lub bazaltowe marki "50" o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie gryśów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych, a uzyskane wyniki badań spełniają poniższe wymagania.

Do betonu klasy C20/25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31.5 mm.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziarn nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich) - do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia dla gryśów granitowych - do 16%, a dla gryśów bazaltowych i innych - do 8%,
- nasiąkliwość - do 1.2%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej - do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej wg BN-84/6774-02 - do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/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.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 dla marki "30" w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto mrozoodporność żwiru, badaną metodą bezpośrednią wg BN-84/6774-02, ogranicza się do 10%.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodnie z wymaganiami BN-69/6721-02 i BN-68/6723-01.

W przypadku stosowania żwiru do betonu klasy C25/30, należy uzupełnić go grysem marki "50" w ilości co najmniej 20% ogólnej ilości kruszywa grubego.

W kruszywie grubym, tj. w gryсах i żwirach nie dopuszcza się występowania grudek gliny. Zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna - 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Przy najmniejszym wymiarze boku przekroju poprzecznego elementu większym od 10 cm oraz przy najmniejszej odległości między prętami zbrojenia, mierzonej w świetle, nie mniejszej niż 10 cm dopuszcza się stosowanie kruszywa o ziarnach do 63 mm.

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

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniły wykonanie wszystkich potrzebnych badań i testów, a nie zakłóciły rytmu budowy.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach ustalonych przez Inżyniera.

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne, obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech badanego kruszywa z wymaganiami zawartymi w PN-86/B-06712 użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

Kruszywo drobne.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

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

Do betonów klas C25/30 i C30/37 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w tabeli 1.

Należy dążyć, aby punkt pyłowo-piaskowy wynosił:

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

Tabela 1. Zalecane granice uziarnienia kruszywa.

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	kruszywo do 16 mm	kruszywo do 31,5 mm
0,25	3 ÷ 8	2 ÷ 8
0,50	7 ÷ 20	5 ÷ 18
1,00	12 ÷ 32	8 ÷ 28
2,00	21 ÷ 42	14 ÷ 37
4,00	36 ÷ 56	23 ÷ 47
8,00	60 ÷ 76	38 ÷ 62
16,00	100	62 ÷ 80
31,50	-	100

Zaleca się, aby punkt piaskowy wynosił:

- 35-40% - przy kruszywie grubym do 16 mm,
- 30-35% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm,

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 wg PN-78/B-06714/26
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołuje zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się występowania grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym, obejmującym:

- oznaczenie składu - uziarnienia - wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych (PN-78/B-06714/12),
- oznaczenie zawartości grudek gliny - oznaczyć jak zawartość zanieczyszczeń obcych.

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania, dla każdej partii piasku, wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej. Niezależnie od niepełnych badań poszczególnych partii piasku należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności piasku i zawartości poszczególnych jego frakcji w celu odpowiedniej korekty recepty roboczej.

2.2.3. Woda. Wymagania i badania.

Woda do produkcji betonu konstrukcyjnego powinna odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250.

Stosowanie wody wodociągowej (pitnej) nie wymaga badań.

Wskazane jest pobieranie wody ze zbiornika pośredniego, a nie bezpośrednio z instalacji wodociągowej.

2.2.4. Domieszki i dodatki do betonów.

Rodzaje domieszek.

Nie dopuszcza się stosowania do betonów mostowych dodatków w postaci popiołów lotnych, mączek mineralnych itp.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym, uplastyczniającym i przyspieszającym. Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych tzw. napowietrzająco-uplastyczniających i przyspieszająco-uplastyczniających.

Z uwagi na możliwość występowania środowiska agresywnego związanego ze znaczną zawartością wolnego CO₂, do betonu pali, ław i korpusów filarów oraz pali i korpusów przyczółków, należy zastosować dodatki zapobiegające karbonizacji betonu.

Domieszki i dodatki do betonów mostowych muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Domieszki i dodatki stosować wg „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym.” IBDiM, Wrocław 1998 r. [29].

Domieszki do betonów - badania.

Przed zastosowaniem betonu z domieszkami w konstrukcji obiektu należy sprawdzić doświadczalnie ich skuteczność dla racjonalnego ustalenia recepty na mieszankę betonową.

Domieszki uplastyczniające powinny być przed zastosowaniem sprawdzone na okoliczność oddziaływania na cement stosowany na budowie.

Beton z domieszką uplastyczniającą musi być zbadany na mrozoodporność, wytrzymałość i ewentualnie wodoszczelność.

Ilość domieszki napowietrzającej należy określić doświadczalnie tak, aby objętość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej wynosiła:

- 5÷6% - przy ziarnach kruszywa do 16,0 mm,
- 4÷5% - przy ziarnach kruszywa do 31,5 mm,
- 3÷4% - przy ziarnach kruszywa do 63,0 mm.

Zastosowanie domieszki napowietrzającej nie powinno obniżyć wytrzymałości betonu na ściskanie więcej niż o 10% w stosunku do betonu bez domieszki.

2.3. Mieszanka betonowa.

2.3.1. Wymagania ogólne. Wskaźniki.

Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie.

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

W celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg pkt 2.2.4.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C) średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 R_b (R_b - wytrzymałość gwarantowana wg PN-91/S-10042). W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, napowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.

Wartość stosunku w/c ma być mniejsza niż 0,50.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej, badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250, nie powinna przekraczać:

- wartości 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w tabeli nr 2 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tabela 2.

Uziarnienie kruszywa [mm]	0 ÷ 16	0 ÷ 31,5
Zawartość powietrza w betonie narażonym na czynniki atmosferyczne [%]	3,5 ÷ 5,5	3 ÷ 5
Zawartość powietrza w betonie narażonym na stały dostęp wody przed zamarznięciem [%]	4,5 ÷ 6,5	4 ÷ 6

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,

- zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać 37% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm oraz 42% - przy kruszywie grubym do 16 mm.

Ilość cementu portlandzkiego w m. betonowej powinna być większa od:

- 270 kg/m³ - przy zagęszczeniu mechanicznym,
- 300 kg/m³ - przy zagęszczeniu ręcznym.

Największa ilość cementu nie powinna przekraczać:

- 400 kg/m³ - dla betonów klas C20/25 i C25/30,

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się przekroczenie, w przypadkach uzasadnionych, tych wartości o 10%. Wartość stosunku w/c nie może być jednak większa od 0,5.

Konsystencja mieszanek powinna być nie rzadsza od plastycznej oznaczonej w PN-88/B-06250 symbolem K-3.

Zaleca się następujące ilości zaprawy:

- 500 ÷ 550 dcm³/m³ - przy ziarnach kruszywa do 16 mm,
- 450 ÷ 500 dcm³/m³ - przy ziarnach kruszywa do 31,5 mm.

2.3.2. Zasady projektowania składu mieszanki.

Do projektowania składu mieszanki betonowej mogą być zastosowane dowolne metody doświadczalne i analityczno-doświadczalne, bazujące na równaniach wytrzymałości betonu, szczelności i konsystencji mieszanki betonowej, a w niektórych metodach dodatkowo - równaniu urabialności mieszanki.

Zaleca się stosowanie doświadczalnej metody zaczynowej. Wskaźnik w/c określa się w niej analitycznie z równania wytrzymałości betonu, natomiast ilość zaczynu cementowego w 1 m³ mieszanki ustala się na drodze kolejnych przybliżeń przez mieszanie zmieniających się jego ilości ze stosem okruszowym o optymalnym uziarnieniu, do czasu uzyskania żądanej konsystencji mieszanki.

Optymalne uziarnienie stosu okruszowego powinno odpowiadać warunkom podanym w pkt 2.2.2.

Stosunek zmieszania frakcji kruszywa grubego powinien odpowiadać największej szczelności (najmniejszej jamistości) mieszaniny.

Stosunek ilości piasku do kruszywa grubego powinien zapewniać szczelność stosu okruszowego zbliżoną do maksymalnej, tzn. niższą od niej o wartość rzędu 0,01 ÷ 0,03.

Z dwóch stosów okruszowych o takiej samej szczelności należy wybrać ten, który zawiera mniejszą ilość piasku. Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej - z punktu widzenia zużycia cementu i najlepszego wykorzystania kruszywa w betonie - można również określić metodą doświadczalną. W tym celu, z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego, wykonuje się kilka próbnych mieszanek betonowych z różną ilością piasku i ilością zaczynu (o wymaganym teoretycznie wskaźniku w/c), prowadzącą do uzyskania żądanej konsystencji mieszanki. Za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczana przez wibrowanie wykaże największą masę objętościową.

Wartość parametru "A" do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia stosunku w/c w mieszance betonowej należy wyznaczać doświadczalnie. W tym celu należy poddać badaniu wytrzymałości na ściskanie kilku próbek betonów z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od przewidywanych teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów.

Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru "A" podanego w literaturze technicznej.

2.3.3. recepta mieszanki betonowej.

Opracowanie recepty mieszanki betonowej obejmuje:

- ustalenie danych i założeń dotyczących mieszanki: przeznaczenie i warunki użytkowania betonu, klasa betonu, marka mrozoodporności i wodoszczelności, warunki formowania, konsystencja, urabialność, porowatość mieszanki itp,
- dobór i badania składników betonu,
- ustalenie wstępne składu mieszanki betonowej wg zasad podanych w pkt 2.3.2,
- próby i badania kontrolne, korekta składu i ustalenie recepty laboratoryjnej,
- opracowanie recepty roboczej.

Recepta laboratoryjna określa skład w jednostkach masy na 1m³ mieszanki, w odniesieniu do kruszywa suchego.

Próby kontrolne należy przeprowadzić na zarobach roboczych o objętości co najmniej 10 dcm³.

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniającą:

- zawilgocenie kruszywa,
- pojemność betoniarki z uwzględnieniem spęczenia składników w stanie luźnym,
- sposób dozowania składników,
- warunki temperaturowe w okresie zimowym.

2.3.4. Badanie mieszanki betonowej.

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu betonu.

Dopuszcza się dwie metody badania: metoda Ve-Be oraz metoda stożka opadowego.

Porowatość sprawdza się wg PN-88/B-06250.

W trakcie wytwarzania mieszanki betonowej kontrolę jej konsystencji należy dokonywać co najmniej 2 razy w czasie 1 zmiany roboczej dla jednej klasy betonu w przypadkach:

- gdy mieszanka jest wykonywana w zakładzie prefabrykacji i przeznaczona jest do formowania elementów na miejscu,
- gdy mieszanka wykonywana jest na placu budowy i przeznaczona do bezpośredniego wbudowania, oraz 1 raz dla każdej porcji mieszanki odpowiadającej pojemności użytkowej mieszalnika samochodowego, gdy mieszanka transportowana jest na plac budowy.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki betonowej a kontrolowaną metodami wg PN-88/B-06250 nie mogą przekroczyć:

- 20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 wg PN-88/B-06250 należy dokonywać aparatem Ve-Be.

Dla konsystencji plastycznej (K3) dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

2.4. Zaprawa szybkowiążąca.

Do utwardzenia kotew (prętów) w korpusach przyczółków należy użyć ładunków zaprawy szybkowiążącej (np. żywicy winylowo-uretanowej z utwardzaczem, bez styrenów).

Stosować można jedynie materiały posiadające aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM i zaakceptowane przez Inżyniera.

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

3. Sprzęt.

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

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w wykonywanych konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym.

Podstawowe wymagania dla sprzętu używanego przy wykonywaniu i układaniu mieszanki betonowej podano w pkt 5.

4. Transport.

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

Przy transporcie stali, jak również prefabrykatów zbrojeniowych, należy przestrzegać zasady obowiązujące w transporcie drogowym i kolejowym.

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu masy betonowej podano w pkt 5 SST M 22.01.02.

5. Wykonanie robót.

5.1. Przygotowanie powierzchni starego betonu oraz wywiercenie otworów i osadzenie w nich kotew na zaprawie szybkowiążącej.

5.1.1. Przygotowanie powierzchni starego betonu.

Przy wzmacnianiu konstrukcji żelbetowych powinno się przestrzegać następujących wytycznych:

1. Powierzchnię starego betonu należy bardzo starannie nakuć i oczyścić szczotkami stalowymi.
2. Przed dobetonowaniem należy intensywnie nawilżyć stary beton, aby wyeliminować możliwość wysuszenia przez stary beton wody zarobowej z nowego betonu.
3. Nawilżanie starego betonu powinno odbywać się wielokrotnie w okresie 8÷12 h poprzedzających dobetonowanie.
4. Nie należy polewać wodą wzmacnianego elementu tuż przed dobetonowaniem, gdyż w ten sposób wprowadza się małe, powierzchniowe ilości wody zmniejszające miejscowo wskaźnik cementowo-wodny i tym samym zwiększające miejscowy skurcz betonu.

5.1.2. Wykonanie otworów w starym betonie.

Miejsca rozmieszczenia otworów zaznaczyć na płycie pomostu wg dokumentacji projektowej.

Otwory należy wykonać przy użyciu wiertarki elektrycznej. Otwory powinny być pionowe oraz posiadać średnicę i głębokość zgodną z wartością określoną w dokumentacji projektowej (wg odpowiednich rysunków).

Wiercenie otworów wiertłem „diamentowym” jest dopuszczalne, należy jednak zwracać uwagę na umiejscowienie zbrojenia, aby uniknąć jego przypadkowego przecięcia.

Przed zamocowaniem kotew otwory należy oczyścić z pozostałych odłamków i pyłu sprężonym powietrzem.

5.1.3. Wykonanie i utwierdzenie kotew.

Kotwy należy wykonać z prętów ze stali 18G2-b wg rysunków konstrukcyjnych płyty pomostu, przyczółka i skrzydełka.

Otwory pionowe oczyszczone z odłamków betonu i pyłu należy wypełnić w 1/2 ich głębokości zaprawą szybkowiązającą, a następnie wbić w nie pręty - kotwy stalowe.

Kotwy do czasu stwardnienia zaprawy szybkowiązającej należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem się i nie obciążać.

5.2. Wykonanie deskowania.

Wykonanie elementów betonowych w warunkach budowy powinno być realizowane przy zastosowaniu form metalowych. Dopuszcza się wykonanie tradycyjnego deskowania drewnianego. Na deskowanie należy stosować drewno klasy II i III. Deski muszą posiadać stałą grubość. Powierzchnia desek stykająca się z betonem winna być wygładzona.

W celu uzyskania jednolitej faktury betonu powierzchnie desek zostaną pokryte sklejkami, płytami laminowanymi itp. Nie dopuszcza się stosowania w tym celu materiałów wrażliwych na temperaturę i wodę.

- Tolerancje wymiarów form:
- rozstaw żebrow usztywniających $\pm 0,5 \%$ i nie więcej niż 1,0 cm.
 - rozstaw poprzecznic $\pm 1 \%$ i nie więcej niż 0,5 cm.
 - prostoliniowość krawędzi form $\pm 0,2 \%$ i nie więcej dla całej długości niż 3,0 cm,
 - odchylenie od pionu ściany formy $\pm 0,2 \%$ i nie więcej niż 0,4 cm,
 - miejscowa nierówność formy sprawdzana łąką, długości 3,0 m $\pm 0,2$ cm,
 - rozstaw elementów form określający wymiary zewnętrzne wytwarzanego w formie prefabrykatu:
 - 0,1 % wysokości i nie więcej niż – 0,2 cm
 - + 0,2 % wysokości i nie więcej niż + 0,5 cm
 - 0,1 % grubości (szerokości) i nie więcej niż – 0,2 cm
 - + 0,2 % grubości (szerokości) i nie więcej niż + 0,4 cm
 - $\pm 0,1 \%$ długości belki i nie więcej niż $\pm 2,0$ cm

Formy po zmontowaniu podlegają odbiorowi przez Inżyniera.

Deskowanie belki gzymsowej od strony nawierzchni zastąpić płytą styropianową grubości 20÷30 mm.

5.3. Przygotowanie zbrojenia.

5.3.1. Czyszczenie prętów.

W przypadku stwierdzenia korozji prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania, należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do czasu jej wbudowania.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi oraz czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą odpowiadającą wymaganiom normy PN-88/B-32250.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą oraz zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie, albo też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia zbrojenia akceptowane przez Inżyniera.

5.3.2. Prostowanie prętów.

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia pręta, na całej jego długości, od linii prostej wynosi 4 mm.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prościarek i wciągarek.

5.3.3. Cięcie prętów zbrojeniowych.

Cięcie prętów należy wykonywać w sposób umożliwiający maksymalne wykorzystanie materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu programu cięcia.

Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm.

Cięcie przeprowadza się przy użyciu mechanicznych nożyc. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym lub specjalnymi tarczami.

5.3.4. Odgięcia prętów, haki.

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje PN-91/S-10042 tablica 23.

Wewnętrzne średnice odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinno być nie mniejsze niż:

- 5 d dla stali klasy A-I,
- 10 d dla stali klasy A-II i A-III.

W miejscach zagięć i załamania elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą 20 d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Przy odbiorze haków (odgięć) prętów należy zwrócić uwagę na ich zewnętrzną stronę.

Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas gięcia.

5.4. Montaż zbrojenia.

5.4.1. Wymagania ogólne.

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10032).

Zaprojektowane jest wykonanie zbrojenia z następujących gatunków stali: A-I, A-II, A-III (PN-91/S-10042, PN-89/M-84023/06) dla elementów nośnych. Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być użyte do robót zbrojarskich pod warunkiem dopuszczenia ich przez Inżyniera.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami, zabrudzonej farbami lub innymi związkami chemicznymi, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była poddana działaniu słonej wody. Stan powierzchni stali zbrojeniowej musi być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziana w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają zgody Inżyniera.

Minimalną grubość otuliny zewnętrznej prętów zbrojenia należy przyjmować wg pkt 12.7.3 PN-91/S-10042.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie jego na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.4.2. Montowanie zbrojenia.

Łączenie prętów za pomocą spawania.

W zaprojektowanych elementach dopuszcza się następujące rodzaje połączeń prętów zbrojenia:

- czołowe, elektryczne - oporowe,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnienie spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnienie jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnienie dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnienie jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnienie dwustronną spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

Minimalne długości spoin dla poszczególnych rodzajów połączeń zawiera pkt 12.7.3 PN-91/S-10042.

Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania.

Dopuszcza się połączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego w postaci pętli.

Skrzyżowania prętów.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1,0 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

W szkieletach zbrojenia belek podporęczowych należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

5.5. Wykonanie warstwy szczepnej na styku starego i nowego betonu.

Tuż przed naniesieniem nowego betonu konieczne jest wykonanie warstwy kontaktowej.

Warstwa kontaktowa może być wykonana z:

- gęstego zaczynu cementowego (grubość warstwy 2÷3 mm),
- zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm,
- preparatu Acryl - 60.

5.6. Wykonanie nowego betonu.

5.6.1. Beton. Wymagania.

Beton stosowany do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania PN-88/B-06250:

- nasiąkliwość - nie większa niż 4% wg PN-88/B-06250. W konstrukcjach wstępnie sprężonych zaleca się zastrzyżać wymagania odnoszące się do nasiąkliwości betonu,
 - stopień mrozoodporności - wg PN-88/B-06250 przy założeniu ubytku masy nie większego niż 5% oraz spadku wytrzymałości na ściskanie nie większego niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania - F150,
 - stopień wodoszczelności - ma wynosić co najmniej W8,
 - wskaźnik wodno-cementowy w/c ma być mniejszy niż 0,50,
 - do produkcji betonu należy stosować wyłącznie materiały o znanym pochodzeniu, o sprawdzonych właściwościach, dla których wykonane zostały badania laboratoryjne,
 - maksymalna ilość cementu nie powinna przekraczać:
 - 400 kg/m³ dla klas C20/25 i C25/30,
 - 450 kg/m³ dla klasy C30/37 i wyższych.
- Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

5.6.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej.

Mieszanke betonową należy wytwarzać wyłącznie w betoniarkach mieszałkowych o wymuszonym działaniu. Zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych.

Płynne domieszki powinny być, przed dodaniem do betoniarki, dokładnie wymieszane z częścią wody zarobowej.

Wytwarzanie mieszanki odbywa się na podstawie, ustalonej przez laboratorium, recepty roboczej. W receptce powinny być dokładnie określone: rodzaj i ilość składników, konsystencja mieszanki oraz najkrótszy czas mieszania.

Dane dotyczące mieszanki roboczej, w odniesieniu do 1 m³ betonu i do jednego zarobu (recepta robocza) powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy. Tablica powinna być ustawiona w pobliżu miejsca wytwarzania betonu i odpowiednio, na bieżąco, korygowana w miarę zmiany zawilgocenia kruszywa, zmiany składu betonu lub dostarczenia nowej partii składników.

Sypkie składniki betonu powinny być dozowane automatycznie, wyłącznie wagowo. Woda i domieszki płynne mogą być dozowane objętościowo. Dozatory muszą posiadać aktualne świadectwa legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przed rozpoczęciem produkcji, a następnie przynajmniej raz w ciągu roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu.

Dokładność dozowania wynosi:

- 2% - przy dozowaniu cementu, wody i domieszek,
- 3% - przy dozowaniu kruszywa.

Kolejność ładowania do betoniarki poszczególnych składników powinna być następująca:

- kruszywo drobne i cement,
- część wody,

- po wstępnym przemieszaniu kruszywo grube i reszta wody.
Płynne domieszki dodaje się porcjami razem z wodą zarobową.
Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie. Nie powinien on być krótszy od 2 minut.
Należy prowadzić bieżącą kontrolę konsystencji mieszanki i dokonywać korekty jej składu.
Dopuszczalne różnice w uziarnieniu stosu okruszowego nie wymagające dokonywania korekty składu roboczego wynoszą:
- 10% – dla frakcji piaskowych 0÷0,5 mm,
- 5% – dla frakcji piaskowych 0÷2,0 mm,
- 20% – dla poszczególnych frakcji kruszywa grubego.

5.6.3. Transport i przemieszczanie mieszanki betonowej.

Transport mieszanki do miejsca jej wbudowania powinien być wykonany przy zastosowaniu środków uniemożliwiających:

- segregację składników,
 - zmianę składu mieszanki,
 - zmiany temperatury przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi.
- Do transportu na bliskie odległości należy stosować zasobniki zasypowe przewożone wózkami lub pompy do betonu. Mieszanka betonowa powinna być dostarczona do miejsca wbudowania bez przeładunku. Pojemniki użyte do transportu mieszanki muszą zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz powinny być łatwe do czyszczenia i przepłukiwania.

Przy stosowaniu pomp i przenośników pneumatycznych obowiązują wymagania techniczne w dostosowaniu do rodzaju jednostek sprzętowych i ich charakterystyk technicznych. Szczegółowe wytyczne stosowania takiego sprzętu wymagają akceptacji ze strony Inżyniera.

5.6.4. Układania i zagęszczanie mieszanki betonowej.

Rozpoczęcie robót betonowych powinno nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną, obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie recept laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- sposób betonowania i pielęgnacji betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

Dokumentację technologiczną opracowuje Wykonawca robót i przedkłada ją do zatwierdzenia Inżynierowi.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, usztywnień itp,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Warunki które należy zachować przy betonowaniu:

1. Deskowania, przed ułożeniem zbrojenia, należy pokryć środkiem antyadhezyjnym.
2. Przed przystąpieniem do betonowania należy oczyścić deskowanie z brudu i zbrojenie z rdzy.
3. Bezpośrednio przed betonowaniem należy sprawdzić położenie i stabilność zbrojenia oraz sprawdzić grubość otulin.
4. W przypadku wykonania deskowania z elementów drewnianych należy je przed betonowaniem zmoczyć wodą.
5. Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu powinny być przed betonowaniem oczyszczone z brudu i przygotowane do połączenia przez usunięcie szklwa cementowego, nawilżenie wodą i narzut warstewki kontaktowej, warstwa ta może być wykonana z:
 - gęstego zaczynu cementowego (grubość warstwy 2-3 mm),
 - zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm,
 - preparatu Acryl - 60.
6. Mieszanka betonowa powinna być ułożona w deskowaniu lub w formie w możliwie krótkim czasie od momentu jej wykonania, przed rozpoczęciem wiązania cementu. Orientacyjne czasy przytrzymywania mieszanki wynoszą:
 - 1,50 godz. - przy temperaturze zewnętrznej < 20°C,
 - 1,00 godz. - przy temperaturze zewnętrznej = 20°C,
 - 0,75 godz. - przy temperaturze zewnętrznej > 20°C,

- 0,50 godz. - przy podgrzewaniu mieszanki lub stosowaniu domieszek przyspieszających wiązanie.
- Dopuszcza się stosowanie domieszek opóźniających wiązanie. Wówczas czasy przetrzymywania mieszanki wynikają z rodzaju zastosowanej domieszki.
- 7. Dodawania na stanowisku formowania wody dodatkowej do mieszanki w celu poprawy jej urabialności jest niedopuszczalne.
- 8. Betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Wyjątkowo dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C. Wymaga to zgody Inżyniera. Należy wówczas zapewnić mieszance betonowej temperaturę co najmniej +20°C w chwili jej układania i zabezpieczyć betonowany element przed utratą ciepła w okresie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.
- 9. Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m.
- 10. Wibratory wgłębne powinny pracować z częstotliwością minimum 6000 drgań/minutę. Średnica buławy wibratora nie powinna być większa niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
- 11. Podczas zagęszczania wibratorami wgłębными nie wolno dotykać buławą wibratora do zbrojenia,
- 12. Podczas zagęszczania wibratorami wgłębными należy buławę zagłębiać na 5÷8 cm w warstwę ułożoną poprzednio i przetrzymywać w jednym miejscu do chwili pojawienia się mleczka cementowego na powierzchni betonu. Wibrator należy wyjmować powoli i w stanie wibrującym. Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 promienia skutecznego działania wibratora. Odległość ta wynosi zwykle $0,35 \div 0,70$ m,
- 13. Belki ławy wibracyjnej powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej swej długości.
- 14. Czas zagęszczenia wibratorem powierzchniowym lub belką-łata wibracyjną w jednym miejscu nie powinien przekraczać 30 sek.
- 15. Mieszanke betonową należy układać warstwami o grubości:
 - do 40 cm i zagęszczać wibratorami wgłębными.
 - do 25 cm i zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi lub wibratorami powierzchniowymi.
- 16. W płytach o grubości większej niż 12 cm zbrojonych górną i dolną - stosować wibratory wgłębne.

5.6.5. Pielęgnacja betonu.

Mieszanke betonową, po wbudowaniu, należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania, zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem, zanieczyszczeniami i dostępem z atmosfery szkodliwych substancji chemicznych. Dopuszcza się stosowanie preparatów chemicznych chroniących beton przed nadmiernym odparowaniem wody. Preparaty te muszą posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

Przy temperaturze otoczenia wyższej od +5°C pielęgnację wilgotnościową betonu rozpoczyna się po 12 godzinach od zakończenia betonowania i należy ją prowadzić przez co najmniej 7 dni, zraszając powierzchnię betonu wodą. Woda stosowana do pielęgnacji powinna spełniać wymogi PN-75/C-04630.

Przy temp. otoczenia +15°C i wyżej, beton należy polewać przez okres pierwszych trzech dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, natomiast w następne dni - co najmniej 3 razy na dobę.

Przy temp. powietrza niższej niż +5°C można w okresie pielęgnacji nie stosować nawilżania betonu, natomiast należy powierzchnię betonu zabezpieczyć przed utratą wody. Można w tym celu przykrywać beton wilgotnym piaskiem, matami, folią lub tkaninami.

Elementy betonowe, przy produkcji których stosowano obróbkę termiczną, należy - bezpośrednio po naparzeniu - nawilżać wodą przez co najmniej 3 dni. Woda używana do polewania betonu w okresie kilku godzin po zakończeniu naparzenia powinna mieć temperaturę dostosowaną do temp. elementu.

Beton, w okresie wiązania i twardnienia, należy chronić przed uderzeniami i wstrząsami do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji ludźmi, lekkimi środkami transportu technologicznego (taczki, wózki), deskowaniami, itp. dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 5 MPa. W przypadku konieczności użytkowania świeżo zabetonowanych konstrukcji do celów komunikacji technologicznej, należy ułożyć na ich powierzchni tory z desek grubości 3,5 cm i szerokości 20 cm.

5.6.6. Obróbka termiczna betonu.

Stosowanie obróbki termicznej powinno odbywać się zgodnie z zasadami:

- wstępne dojrzwienie betonu o temperaturze około +10°C - minimum 3 godziny,
- szybkość podnoszenia temperatury pod przykryciem z materiału paroszczelnego - max 20°C/h,
- maksymalna temperatura izotermicznego nagrzewu - 70°C,
- szybkość studzenia pod przykryciem z materiału paroszczelnego - max 20°C/h.

Preferowane są tzw. miękkie reżimy obróbki z maksymalną temp. do 45°C.

Przebieg obróbki cieplnej w zakładach prefabrykacji powinien być ustalony doświadczalnie i zaakceptowany przez właściwą jednostkę naukowo-badawczą (IBDiM).

5.7. Rozformowanie konstrukcji.

W zwykłych warunkach atmosferycznych i temperaturze otoczenia powyżej +15°C można przyjąć dla betonów mostowych następujące terminy rozdeskowania:

- 3 dni, ale $R > 10$ MPa dla usunięcia bocznych deskowań płyt i belek,
- 5 dni, ale $R > 15$ MPa dla usunięcia bocznych powierzchni deskowań filarów i przyczółków słupowych i ścianowych.

Krażyny, rusztowania i podpory podtrzymujące deskowanie można usunąć po upływie:

- 14 dni dla płyt pomostu i elementów pomostu o rozpiętości do 12,0 m i $R > 25$ MPa,
- 28 dni dla elementów pomostu o większych rozpiętościach oraz dla przęseł mostów.

W przypadku niższych temperatur dojrzewania niż +15°C, obowiązującym kryterium jest wytrzymałość betonu. Jeśli nie ma możliwości sukcesywnego sprawdzania wytrzymałości betonu w konstrukcji mostu można do podanych wyżej czasów dojrzewania zastosować mnożniki:

- 1,5 - dla $t_{sr} = +10^{\circ}\text{C}$,
- 2,0 - dla $t_{sr} = +5^{\circ}\text{C}$,
- 3,0 - dla $t_{sr} = +10^{\circ}\text{C}$.

Temperaturę średnią dobową oblicza się ze wzoru: $t_{sr} = (t_7 + t_{13} + 2 \times t_{21}) / 4$

Przypadek ostatni można rozważać pod warunkiem uzyskania przez beton przed nastaniem chłódów wytrzymałości co najmniej $R = 15$ MPa.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w SST DM 00.00.00. pkt 6.

6.1. Badania kontrolne zbrojenia.

6.1.1. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia.

1. Cięcia prętów (L - długość pręta wg projektu):
 - dla $L \leq 6,0$ m $w = \pm 20$ mm,
 - dla $L > 6,0$ m $w = \pm 30$ mm.
2. Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie):
 - dla $L < 0,5$ m $w = \pm 10$ mm,
 - dla $0,5 < L < 1,5$ m $w = \pm 15$ mm,
 - dla $L > 1,5$ m $w = \pm 20$ mm.
3. Zmniejszenie otuliny w stosunku do wymagań projektu:
 - dla wszystkich elementów $w = 5$ mm
4. Odchylenia plusowe w usytuowaniu prętów (h - całkowita grubość elementu):
 - dla $h < 0,5$ m $w = 10$ mm,
 - dla $0,5 < h < 1,5$ m $w = 15$ mm,
 - dla $h > 1,5$ m $w = 20$ mm.
5. Odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami), (a - odległość projektowa pomiędzy powierzchniami przyległych prętów):
 - dla $a \leq 0,05$ m $w = \pm 5$ mm,
 - dla $a \leq 0,20$ m $w = \pm 10$ mm,
 - dla $a \leq 0,40$ m $w = \pm 20$ mm,
 - dla $a > 0,40$ m $w = \pm 30$ mm.
6. Odchylenia od relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego, (b - całkowita grubość lub szerokość elementu):
 - dla $b \leq 0,25$ m $w = \pm 10$ mm,
 - dla $b \leq 0,50$ m $w = \pm 15$ mm,
 - dla $b \leq 1,50$ m $w = \pm 20$ mm,
 - dla $b > 1,50$ m $w = \pm 30$ mm.

6.1.2. Pozostałe wymagania.

1. Odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%.
2. Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać 3 mm.
3. Różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać 25 mm.
4. Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce, liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie

- może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecie.
5. Różnice w rozstawie prętów głównych w belkach i oczepach nie powinny przekraczać 5 mm.
 6. Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

6.2. Badania kontrolne betonu.

6.2.1. Wytrzymałość na ściskanie.

Dla określenia wytrzymałości betonu należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm, w ilości nie mniejszej, niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki należy pobierać losowo, po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowywać i badać po 28 dniach zgodnie z PN-88/B-06250.

Jeżeli próbki pobierane i badane zgodnie z powyższym wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badanie próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, wówczas beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach - za zgodą Inżyniera - sprawdzenie spełnienia tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

W przypadku betonu do wykonywania mostowych elementów prefabrykowanych należy sprawdzać wytrzymałości technologiczne - rozformowania, składowania i wysyłki.

6.2.2. Nasiąkliwość betonu.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki w kształcie sześcianu o boku 15 cm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-88/B-06250.

Zaleca się przeprowadzenie badań na nasiąkliwość również na próbkach wyciętych z konstrukcji.

6.2.3. Mrozoodporność betonu.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni wg PN-88/B-06250.

Zaleca się przeprowadzenie badań mrozoodporności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

6.2.4. Wodoszczelność betonu.

Uzyskanie przez beton wymaganego stopnia wodoszczelności sprawdza się, pobierając 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu, 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać po 28 dniach wg PN-88/B-06250. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

6.3. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych.

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary nominalne.

Tolerancje wymiarów dotyczą konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów pref.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- długość przęsła	± 2 cm
- rozpiętość usytuowania łożysk	± 1 cm
- oś podłużna w planie	± 3 cm
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych	± 2 cm
- wymiary przekroju dźwigarów	± 1 cm
- grubość płyty pomostu	± 0,5 cm
- rzędne wysokościowe	± 1 cm

Tabela 4. Tolerancje wymiarów konstrukcji przęseł:

1. Usytuowanie w planie (w stosunku do osi)	$\pm 10 \text{ mm}$
2. Wysokości (h jest wielkością podstawową)	
$h \leq 0,50 \text{ m}$	$\pm 5 \text{ mm}$
$0,50 \text{ m} < h \leq 1,50 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm}$
$1,50 \text{ m} < h \leq 3,00 \text{ m}$	$\pm 15 \text{ mm}$
$3,00 \text{ m} < h \leq 10,00 \text{ m}$	$\pm 20 \text{ mm}$
$10,00 \text{ m} < h$	$\pm 0,002 h$
3. Wymiary przekroju poprzecznego i inne zbliżone	
$L \leq 0,25 \text{ m}$	$\pm 5 \text{ mm}$
$0,25 \text{ m} < L \leq 0,50 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm}$
$1,50 \text{ m} < L \leq 3,00 \text{ m}$	$\pm 15 \text{ mm}$
$3,00 \text{ m} < L \leq 10,00 \text{ m}$	$\pm 20 \text{ mm}$
$10,00 \text{ m} < L$	$\pm 0,002 L$
4. Ogólne wymiary konstrukcji	
$L \leq 15,0 \text{ m}$	$\pm 15 \text{ mm}$
$15,0 \text{ m} < L \leq 30,0 \text{ m}$	$\pm 30 \text{ mm}$
$30,0 \text{ m} < L$	$\pm 0,001 L$
5. Prostoliniowość	
$L \leq 3,00 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm}$
$3,00 \text{ m} < L \leq 6,00 \text{ m}$	$\pm 15 \text{ mm}$
$6,00 \text{ m} < L \leq 10,00 \text{ m}$	$\pm 20 \text{ mm}$
$10,00 \text{ m} < L \leq 20,00 \text{ m}$	$\pm 30 \text{ mm}$
$20,00 \text{ m} < L \leq m$	$\pm 0,0015 L$
6. Zwichrzenie (odchylenie w jednym rogu elementu prostokątnego w stosunku do płaszczyzny wyznaczonej przez 3 pozostałe naroża. L jest przekątną prostokąta)	
$L \leq 3,00 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm}$
$3,00 \text{ m} < L \leq 6,00 \text{ m}$	$\pm 15 \text{ mm}$
$6,00 \text{ m} < L \leq 12,00 \text{ m}$	$\pm 20 \text{ mm}$
$12,00 \text{ m} < L$	$\pm 0,002 L$
7. Różnice poziomu pomiędzy najbliższymi płaszczyznami (w górę lub na dół)	
$h \leq 3,00 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm}$
$3,00 \text{ m} < h \leq 6,00 \text{ m}$	$\pm 12 \text{ mm}$
$6,00 \text{ m} < h \leq 12,00 \text{ m}$	$\pm 15 \text{ mm}$
$12,00 \text{ m} < h \leq 20,00 \text{ m}$	$\pm 20 \text{ mm}$
$20,00 \text{ m} < h$	$\pm 0,001 h$

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia betonu.

Długości rys nie powinny przekraczać:

- a) dla rys w kierunku długości dźwigara - podwójnej szerokości belki, lecz nie więcej niż 1,0 m,
- b) dla rys poprzecznych - połowy szerokości belki, lecz nie więcej niż 1,0 m.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1 cm, a powierzchnia, na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni danej ściany.

7. Obmiar robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 7.

Jednostką obmiaru jest $[1 \text{ m}^3]$ wykonanej konstrukcji żelbetowej obliczony na podstawie projektu i obmiaru wg stanu rzeczywistego.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

W przypadku stwierdzenia uchybień Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania,

a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

8.1. Odbiór stali na budowie.

1. Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali.
Zaświadczenie to powinno zawierać:
 - znak wytwórcy,
 - średnicę nominalną,
 - gatunek stali,
 - numer wyrobu lub partii,
 - znak obróbki cieplnej.
2. Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 szt. dla każdej wiązki czy też kręgu.
3. Dostarczona na budowę stal, która:
 - nie ma zaświadczenia (atestu),
 - oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości jakościowe,
 - pęka przy wykonywaniu haków,wymaga zbadania laboratoryjnego zgodnie z PN-01/H-04310.

8.2. Odbiór zmontowanego zbrojenia.

1. Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz udokumentowany wpisem do dziennika budowy.
2. Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności zmontowanego zbrojenia z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją,
3. Sprawdzenie zgodności zbrojenia z dokumentacją projektową obejmuje sprawdzenie:
 - kształtu prętów,
 - zgodności liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
 - rozstawu strzemion,
 - prawidłowości wykonania haków złącz i długości zakotwień,
 - zachowania wymaganej dokumentacją projektową i specyfikacjami otuliny zbrojenia.

8.3. Odbiór konstrukcji betonowej.

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),
- dostarczona na plac budowy lub wytworzona na miejscu gotowa mieszanka betonowa.
Na podstawie badań podanych w pkt. 6 niniejszej SST dokonuje się:
 - odbioru rusztowań - przed rozpoczęciem betonowania,
 - odbioru szalunków - przed rozpoczęciem betonowania,
 - odbioru wykonanej konstrukcji betonowej.

Odbiory te potwierdzone winny być protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych badań lub odpowiednie atesty. Dokumenty te należy skompletować i przekazać Zamawiającemu.

9. Podstawa płatności.

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie powierzchni starego betonu,
- wykonanie otworów na kotwy zgodnie z dokumentacją projektową,
- przygotowanie kotew i zaprawy szybkowiążącej,
- osadzenie na zaprawie szybkowiążącej kotew w wykonanych otworach,
- wykonanie projektu technicznego deskowań i innych niezbędnych elementów pomocniczych (rusztowania, pomosty),
- wykonanie deskowań i innych niezbędnych elementów pomocniczych (rusztowania, pomosty),
- przygotowanie zbrojenia (oczyszczenie, wyprostowanie, cięcie, gięcie, łączenie spawane „na styk” lub „na zakład” przy użyciu drutu wiązałkowego),
- montaż zbrojenia w deskowaniu z zastosowaniem przekładek dystansowych zgodnie z projektem i niniejszą specyfikacją,

- wykonanie warstwy szczepnej (kontaktowej),
 - przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną,
 - rozbiórkę deskowań i innych elementów pomocniczych (rusztowania, pomosty),
 - przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
 - oczyszczenie terenu robót.
- Wycena jednostkowa musi uwzględniać odpady i ubytki materiałów.

10. Przepisy związane.

- [1] PN-91/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali.
- [2] PN-89/H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- [3] PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- [4] PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
- [5] PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [6] PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- [7] PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
- [8] PN-86/B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
- [9] PN-90/B-06240 Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton.
- [10] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [11] PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- [12] PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- [13] PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
- [14] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- [15] PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
- [16] PN-76/B-06714/10 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
- [17] PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- [18] PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- [19] PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- [20] PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
- [21] PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
- [22] PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
- [23] PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [24] PN-88/B-30002 Cementy specjalne.
- [25] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
- [26] PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- [27] „Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstr. mostowych”. GDDP, W-wa 1990 r.
- [28] „Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego”. WP-D.DP31 Ministerstwo Komunikacji, Warszawa 1967 r.
- [29] „Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym.” IBDiM, Wrocław 1998 r.
- [30] Zarządzenie nr 11 Generalnego Dyr. Dróg Pub. z dnia 3 XII 1998 r. w sprawie wprowadzenia do stosowania „Zaleceń dotyczących oceny jakości betonu „in-situ” w konstr. obiektów mostowych”.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M 22.00.00. KORPUSY PODPÓR.

M 22.51.00. PODPORY BETONOWE.

M 23.51.00. PRZĘŚLA BETONOWE.

M 22.51.20. Lokalne naprawy powierzchni betonowych podpór zaprawami typu PCC nakładanymi ręcznie

M 23.51.20. Lokalne naprawy powierzchni betonu przęseł zaprawami typu PCC nakładanymi ręcznie.

Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szymbów i kolei podziemnej.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie naprawy powierzchni betonowych zaprawami naprawczymi.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu napraw powierzchni betonowych (sufitowych, pionowych i skośnych) i obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót.

1.4. Określenia podstawowe.

Korożja betonu - nieodwracalna zmiana właściwości betonu w wyniku działania środowiska agresywnego lub w wyniku destrukcyjnych procesów zachodzących między niektórymi składnikami cementu i kruszywa.

Ubytek - odspojenie się części betonu na skutek korożji lub uszkodzenia mechanicznego.

Zaprawa niskoskurczowa - zaprawa o skurczu nie większym niż 2%.

PC- zaprawa niskoskurczowa o spoiwie polimerowym,

PCC- zaprawa niskoskurczowa o spoiwie polimerowo-cementowym.

Warstwa szczepna - warstwa służąca zwiększeniu przyczepności do podłoża betonowego materiału wypełniającego ubytek.

Powłoka antykorozyjna zbrojenia - warstwa służąca do ochrony zbrojenia przed korożją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

Szpachla wyrównawcza - zaprawa wypełniająca i zamykająca wszystkie nierówności materiału wypełniającego ubytek, tworząca gładkie podłoże dla powłok ochronnych betonu.

Zaprawa naprawcza - zaprawa na bazie cementów, przygotowywana do stosowania przez odpowiednie dodanie wody do gotowego produktu; charakteryzuje się szybkim przyrostem wytrzymałości, bardzo dobrą przyczepnością do starego betonu i zbrojenia oraz nie wykazuje niepożądanego skurczu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów oraz za zgodność ich wykonania z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 1.5.

2. Materiały.

2.1. Sucha zaprawa cementowa.

Dopuszcza się do stosowania jedynie materiały posiadające aprobatę techniczną.

Do wykonania naprawy należy zastosować zaprawy cementowe modyfikowane żywicami syntetycznymi takimi jak żywice epoksydowe, akrylowe, poliestrowe, silikonowe, itp. typu PCC z drobnoziarnistym kruszywem do 8 mm. Najczęściej zaprawy typu PCC wchodzą w skład zestawów materiałowych obejmujących: warstwę szczepną, powłokę antykorozyjną zbrojenia, szpachlę wyrównawczą i powłokę ochronną betonu. Materiały te są odpowiednio pokonfekcjonowane.

Składniki są dostarczane w pojemnikach zawierających odpowiednio odmierzono ilości, niezbędne do wymieszania w jednym procesie roboczym.

W przypadku stosowania krajowych zapraw cementowych modyfikowanych żywicami syntetycznymi należy stosować:

- cement portlandzki zgodny z PN-88/B-30000,
- kruszywo zgodne z PN-86/B-06712, o zwiększonej odporności na działanie mrozu i środków odladzających, a udział składników pochodzenia organicznego, o zdolności pęcznienia dla wszystkich frakcji kruszywa nie może przekraczać 0,02%,
- maksymalna wielkość ziaren nie może przekraczać 8 mm.

Do warstw szpachli na bazie cementu i mineralnych powłok antykorozyjnych oraz szpachli należy stosować cement portlandzki, odpowiadający PN-88/B-30000.

Do warstw szpachli i powłok antykorozyjnych na bazie żywic epoksydowych należy stosować żywice epoksydowe twardniejące na zimno i nie zawierające rozpuszczalników.

Przy składowaniu preparatu obowiązują następujące zasady:

- składowanie odbywa się w oryginalnych, nie otwieranych opakowaniach,
- materiał musi być składowany pod zadaszeniem i musi być zabezpieczony przed bezpośrednim kontaktem z gruntem,
- składowanie odbywa się w pomieszczeniach suchych i w zależności od materiału ogrzewanym, (temperatura składowania od +5°C do +30°C)
- czas składowania - nie dłuższy od terminu przydatności.

2.2. Woda.

Używana do wykonania zaprawy woda powinna:

- nie wykazywać zabarwienia,
- nie wydzielać zapachu gnilnego,
- nie zawierać grudek, kłaczków itp.,

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. W przypadku poboru wody z innych źródeł, należy przeprowadzić bieżącą jej kontrolę zgodnie z PN-75/B-04630 [3].

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu określone są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”. Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i muszą być usunięte z terenu robót.

Potrzebny do ułożenia zaprawy naprawczej sprzęt uzależniony jest od wyboru materiałów oraz technologii robót. Nanoszenie zaprawy na przygotowane i oczyszczone podłoże betonowe może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

3.2. Sprzęt do wykonania robót.

Do przygotowania podłoża betonowe stosowany jest następujący sprzęt:

- piaskarka lub śrutownica,
- agregat sprężarkowy,
- szczotki stalowe,
- odkurzacz przemysłowy

Do ułożenia zaprawy naprawczej stosowany jest następujący sprzęt:

- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża,
- pojemniki do przygotowania preparatu,
- mieszarka wolnoobrotowa z odpowiednią końcówką do mieszania,
- pędzle, kielnie, pace, szpachle,
- brezentowe lub plastikowe folie (do pielęgnacji świeżo nałożonych powłok lub wypraw).

Oraz dodatkowo w przypadku nakładania zaprawy przez natrysk:

- agregat sprężarkowy,
- urządzenie natryskowe do rozłożenia preparatu na podłożu,
- pompa do wody.

4. Transport.

Materiały i sprzęt mogą być dowieszone na budowę dowolnymi środkami transportowymi w sposób gwarantujący ich bezusterkowy przewóz.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Obowiązują zasady podane w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty muszą być wykonywane pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania napraw betonu materiałami na bazie żywic syntetycznych.

Cały zestaw materiałów do wykonania napraw powierzchni betonowych musi być wytworem jednej firmy. Niedopuszczalne jest łączenie preparatów różnych firm przy zabezpieczaniu tej samej powierzchni.

5.2. Technologia wykonania robót.

5.2.1. Przygotowanie podłoża.

Przygotowanie podłoża polega na usunięciu słabego lub zniszczonego betonu za pomocą zbijaka lub hydrodynamicznie. W przypadku występowania mleczka cementowego należy je usunąć powodując uszorstnienie powierzchni. Obrzeża miejsc reperowanych lub spękań należy naciąć piłą tarczową prostopadłe do powierzchni na głębokość 1 cm.

Dobra przyczepność naprawianej powierzchni jest uzyskiwana przez właściwe jej uszorstnienie np. przez piaskowanie. W przypadku, gdy skucie powierzchniowej warstwy spowoduje odsłonięcie zbrojenia, należy rozkuwać tak głęboko, aby umożliwić oczyszczenie odsłoniętego zbrojenia na całym jego obwodzie (np. przez piaskowanie).

Wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia organiczne i chemiczne, plamy olejowe, stare powłoki malarskie, brud, pył powinny być skute i usunięte. Całą przygotowywaną powierzchnię należy odpylić stosując sprężone powietrze.

Przed nałożeniem zaprawy naprawianej powierzchnię należy nawilżyć wodą, jednocześnie należy zwrócić uwagę, aby woda nie zalegała i była usunięta (sprężonym powietrzem) z zagłębień.

Miejsca czynnych przecieków wody należy uszczelnić odpowiednimi preparatami.

Przygotowane podłoże powinno charakteryzować się następującymi parametrami:

- zalecana wytrzymałość podłoża betonowego na odrywanie 1,5 MPa,
- temperatura podłoża, temperatura powietrza i temp. materiału powinny wynosić od +5°C do +30°C.

5.2.2. Przygotowanie materiałów.

Przygotowanie preparatu do wykonania napraw (ewentualne mieszanie składników) powinno przebiegać zgodnie z instrukcją producenta.

Należy przestrzegać czasu przydatności do zastosowania preparatu po wymieszaniu, który jest ograniczony (czas podany w karcie technologicznej).

5.2.3. Nakładanie preparatu na odkryte zbrojenie.

Tam gdzie występują ślady korozji na zbrojeniu należy odkuć beton na około 2 cm poza pręt, oczyścić zbrojenie do 2 stopnia czystości (wg wymagań ISO) i pomalować środkiem antykorozyjnym z zestawu do napraw betonu.

Grubość nałożonej warstwy nie powinna być mniejsza od 1 mm.

5.2.4. Nakładanie preparatu na powierzchnię betonową.

W zależności od rodzaju materiału oraz rodzaju i wielkości zabezpieczanej powierzchni stosuje się różne metody nakładania zaprawy:

- nakładanie za pomocą narzutu ręcznego z kielni,
- nakładanie metodą natryskową,
- wylanie na powierzchnie poziome lub w szalunki.

Po nałożeniu zaprawy powierzchnie pionowe wyrównuje się drewnianą łata lub pacą.

Przy nakładaniu zaprawy naprawczej należy zwrócić uwagę na:

- gruntowanie powierzchni betonu w wymaganych przypadkach (zależnie od systemu),
- nanoszenie zaprawy w zależności od technologii w dwóch lub trzech warstwach, kolejne warstwy nanosić dopiero po wyschnięciu warstwy nanoszonej wcześniej (po około 15 ÷ 20 min),
- kontrolę grubości nanoszonej warstwy:
 - min grubość nanoszonej w-wy 6 mm,
 - max grubość jednej w-wy na powierzchniach pionowych 60 mm,
 - max grubość jednej w-wy na powierzchniach sufitowych 40 mm,

- kontrolę panujących warunków otoczenia (wg specyfikacji producenta):
 - temperatura powietrza,
 - temperatura podłoża,
 - intensywność nasłonecznienia,
 - prędkość wiatru.

Przy natryskowym nanoszeniu, materiał należy natryskiwać z odległości około 1,0 m, trzymając pistolet pod kątem 90° do powierzchni betonu. Natryskiwanie należy wykonać równomiernie ruchami poziomymi a następnie od góry do dołu.

5.3. Pielęgnacja wykonanej zaprawy naprawczej.

Świeżo nałożoną warstwę należy zabezpieczyć przed nadmiernym wysychaniem oraz chronić przed deszczem, intensywnym nasłonecznieniem i silnym wiatrem. W tym celu pokrywa się ją warstwą folii lub zabezpiecza preparatem do pielęgnacji.

Temperatura podłoża przez 72 h po położeniu zaprawy naprawczej, powinna wynosić przynajmniej +5°C jednak nie więcej niż +30°C.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

6.1. Sprawdzenie kwalifikacji wykonawcy.

Wykonawca powinien posiadać uprawnienia do wykonywania zleczanych mu prac oraz odpowiednio przeszkolonych pracowników.

6.2. Sprawdzenie jakości materiału.

Dokonyuje się na podstawie:

- stwierdzenia posiadania przez materiał aprobaty technicznej,
- stwierdzenia okresu magazynowania.

Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić badanie kontrolne przewidzianych do stosowania preparatów na próbkach wykonanych próbnie w celu określenia ich przydatności.

6.3. Kontrola przygotowania powierzchni przeznaczonej do zabezpieczenia.

Podłoże musi być trwałe, czyste i uszorstnione (przygotowane zgodnie z zaleceniami zawartymi w pkt 5.2.1.).

6.4. Wizualna ocena wykonanego podłoża.

Ocenia się jednorodność powierzchni i stwierdza brak pęcherzy powietrza lub odspojień, względnie innych uszkodzeń.

6.5. Oznaczenie rzeczywistej grubości powłoki.

Grubość wykonanej zaprawy naprawczej powinna być zgodna z wymogami stawianymi przez producenta. Pomiar dokonuje się metodą bezpośrednią. Miejsca po odspojonej warstwie zaprawy wymagają oczyszczenia i ponownego nałożenia zaprawy.

6.6. Oznaczenie cech fizykochemicznych.

Stwardniała zaprawa naprawcza powinna posiadać następujące cechy fizykochemiczne:

- Wytrzymałość na zginanie.
 - po 7 dniach 5,0 MPa,
 - po 28 dniach 9,0 MPa.
- Wytrzymałość na ściskanie.
 - po 7 dniach 30,0 MPa,
 - po 28 dniach 45,0 MPa.
- Mrozoodporność F150
- Skurcz po 90 dniach $\leq 1,2 \text{ ‰}$
- Przyczepność (wytrzymałość na odrywanie).
 - wartość średnia 2,0 MPa,
 - wartość minimalna 1,5 MPa.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest [1 m²] naprawionej powierzchni betonowej przy określonej grubości zaprawy naprawczej.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi częściowemu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej

Odbiorowi podlegają:

1. Materiały do wykonania zaprawy naprawczej,
2. Przygotowanie powierzchni do położenia zaprawy,
3. Wykonane napraw zaprawami - odbiór na podstawie:
 - stwierdzenia zgodności zakresu z Dokumentacją Projektową,
 - pomiaru grubości nałożonej warstwy zaprawy,
 - pomiaru cech fizykochemicznych,
 - oceny wizualnej wykonanej warstwy zaprawy naprawczej.

9. Podstawa płatności.

Płaci się za ilość wykonanej i odebranej zabezpieczonej warstwy powierzchni elementów betonowych ścianek czołowych przepustu.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie i rozbiórka niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- przygotowanie powierzchni betonu do położenia zaprawy,
- dokonanie napraw zaprawami,
- pielęgnacja powierzchni pokrytej zaprawami naprawczymi,
- przeprowadzenie badań wykonanych robót,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa winna uwzględniać odpady i ubytki materiałowe, jak również wykonanie odpowiednich zabezpieczeń na czas robót z uwagi na ochronę środowiska.

10. Przepisy związane.

- [1] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [2] PN-88/B-04300 Cement. Metody badań . Oznaczanie cech fizycznych .
- [3] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- [4] PN-75/B-04630 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania.
- [5] „Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych” - GDDP, Warszawa 1990 r.
- [6] „Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego”.
- [7] Aprobata Techniczna AT/98-03-0269 System napraw budowli.
- [8] Aprobata Techniczna AT/98-03-0389.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M 25.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE.

M 25.01.00. DYLATACJE SZCZELNE.

M 25.01.03. Elastyczne przekrycia dylatacyjne

Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dylatacji szczelnych elastomerowych.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przykrycia nad przerwami dylatacyjnymi pomiędzy konstrukcją ustroju niosącego, a przyczółkami.

Dylatacje elastomerowe powinny przenieść odkształcenia w wielkości ± 12 mm.

1.4. Określenia podstawowe.

Dylatacja szczelna - dylatacja nie powodująca przerwy w ciągłości jezdni.

Gąbczasta wkładka neoprenowa - wkładka umieszczona w szczelinie dylatacyjnej dla zabezpieczenia przed wpływem gorącej masy zalewowej z koryta.

Środek gruntujący - substancja spełniająca rolę spoiwa materiału konstrukcji i nawierzchni z wypełnieniem.

Stabilizator - blacha aluminiowa lub stalowa zabezpieczona przed korozją, zamykająca szczelinę dylatacyjną od góry.

Membrana - taśma z PCV odporna na wysoką temperaturę i charakteryzująca się małym współczynnikiem tarcia.

Kruszywo - szkieleł wypełnienia koryta, zwykle bazaltowy lub granitowy.

Masa zalewowa - elastyczna masa bazująca na substancjach bitumicznych i stanowiąca lepiszcze wypełnienia.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

2. Materiały.

2.1. Gąbczasta wkładka neoprenowa.

Wkładka neoprenowa włożona między elementy tworzące szczelinę dylatacyjną powinna poddawać się zmianom jej rozwarcia.

2.2. Środek gruntujący.

Spoivo zwiększające przyczepność materiałów konstrukcji i nawierzchni z wypełnieniem.

2.3. Stabilizator.

Stabilizator może być wykonany z blachy stalowej nierdzewnej, blachy aluminiowej, lub blachy ze stali St3S lub 18G2A zabezpieczonej antykorozyjnie metodą natrysku metalu.

2.4. Membrana.

Membrana wykonana jest z tworzywa sztucznego (PCV) o małym współczynniku tarcia i odporności

na temperaturę do 200°C. Szerokość membrany określona jest na rysunkach roboczych dylatacji.

2.5. Kruszywo.

Należy stosować kruszywo łamane bazaltowe lub granitowe o uziarnieniu 16÷25 mm dla szkieletu wypełnienia oraz 6,3÷12,8 mm dla warstwy wykańczającej.

Kruszywo musi pochodzić z kopalń posiadających atesty IBDiM.

Wymagania dla kruszywa zgodnie z BN-84/6774-02:

- | | |
|---|--------------|
| • nasiąkliwość | max 1,2%, |
| • mrozoodporność | max 2,0%, |
| • mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej | max 10,0%, |
| • wytrzymałość na miażdżenie wg PN-78/B-06714/40 | max 35, |
| • zawartość pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/43 | max 0,2, |
| • zawartość ziaren nieforemnych | max do 15%, |
| • zawartość frakcji podstawowej | powyżej 85%, |
| • zawartość podziarna | max 10%. |

2.6. Masa zalewowa.

Do wykonania przykrycia dylatacyjnego należy stosować masę zalewową firmową (właściwą dla wybranej technologii).

Wymagania dla masy zalewowej:

- | | |
|--|-------------------------------|
| • ciągliwość w temp. 10°C wg PN-85/C-04132 | powyżej 50 cm, |
| • temp. mięknięcia wg PN-73/C-04021 | powyżej 60°C, |
| • penetracja wg PN-84/C-04134: | |
| • w temp. 0°C | 25÷30, |
| • w temp. 4°C | 28÷32, |
| • w temp. 25°C | 60÷80, |
| • w temp. 50°C | 120÷130, |
| • gęstość masy wg PN-90/C-04004 | 1,03÷1,08 g/cm ³ . |

3. Sprzęt.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom PZJ opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Sprzęt potrzebny do wykonania robót:

- piła do cięcia betonu,
- młotki pneumatyczne,
- sprężarka,
- piaskarka,
- kotły dostosowane do podgrzewania masy bitumicznej i kruszywa do wymaganej temperatury,
- termos do przewożenia gorącego kruszywa,
- szczotki, walce ręczne i ubijaki.

4. Transport.

Transport sprzętu dowolnymi środkami transportu.

5. Wykonanie robót.

5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonanie dylatacji elastomerowej powierzone może być tylko firmie posiadającej licencję na jej wykonanie. Producent obowiązany jest wystawić świadectwo jakości na wykonane dylatacje, które powinno zawierać klauzulę dopuszczenia do stosowania wystawioną przez IBDiM.

Zgodnie z warunkami „Świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym” IBDiM jest uprawniony do przeprowadzenia kontroli robót przy wykonaniu dylatacji elastomerowych.

5.2. Wykonanie dylatacji szczelnej elastomerowej.

Roboty przy wykonaniu dylatacji obejmują:

- wykonanie i przygotowanie do wypełnienia koryta w warstwie ścieralnej nawierzchni,
- ułożenie gąbczastej wkładki i stabilizatora,

- przygotowanie materiałów (masa zalewowa, kruszywo),
- wykonanie wypełnienia.

5.3. Warunki atmosferyczne.

Wypełnienie bitumiczne elastomerowe można wykonywać przy temp. otoczenia 10°C w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonywanie wypełnień w temp. do -5°C pod warunkiem starannego wygrzania koryta dylatacyjnego, utrzymywaniu temp. masy zalewowej i kruszywa w górnym dopuszczalnym zakresie oraz przy osłonięciu miejsca robót namiotami brezentowymi.

6. Kontrola jakości robót.

Dylatacje powinny być wykonane zgodnie z:

- rozwiązaniami materiałowymi, konstrukcyjnymi i technologicznymi opracowanymi przez producentów,
- wymaganiami zawartymi w PT i SST,
- wymaganiami zawartymi w świadectwie dopuszczenia wystawionym przez IBDiM w Warszawie.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest [1 m] dylatacji o określonej w projekcie szerokości. Długość przekrycia mierzy się w świetle zewnętrznych ścianek gzymsów wzdłuż dylatacji, wg kształtu górnej krawędzi przekroju poprzecznego mostu. Do długości nie wlicza się osłon pionowych dylatacji na gzymsach.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Wykonawca winien udzielić 5-letniej gwarancji na wykonane przykrycie dylatacyjne.

Przykrycie szczeliny powinno być szczelne (próba wodna przez obfite polewanie wodą).

Odbiorowi podlega koryto. Należy sprawdzić wymiary gabarytowe koryta (szerokość, głębokość) oraz jego stan techniczny.

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić równość przykrycia. Powierzchnia przykrycia powinna być równoległa do powierzchni nawierzchni i znajdować się ponad nią 0÷3 mm. Powierzchnia wykończeniowa powinna zachodzić na powierzchnię nawierzchni od 2÷5 cm.

9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera.

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie projektu technicznego przykrycia szczelin dylatacyjnych,
- oznakowanie miejsca robót,
- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- przygotowanie koryta, umieszczenie wkładki elastycznej oraz stabilizatora i wykonanie przykrycia,
- dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej gzymsów.
- wykonanie badań laboratoryjnych i kontrolnych,

Cena jednostkowa obejmuje odpady i ubytki materiałów,

10. Dokumenty związane.

- | | | |
|-----|------------------|--|
| [1] | BN-84/6774-02 | Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych. |
| [2] | PN-78/B-06714/40 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie. |
| [3] | PN-78/B-06714/43 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziaren słabych. |
| [4] | PN-85/C-04132 | Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów. |
| [5] | PN-73/C-04021 | Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia asfaltów metodą "Pierścień i kula". |
| [6] | PN-84/C-04134 | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów. |
| [7] | PN-90/C-04004 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Oznaczanie gęstości. |

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA.

M 26.00.00. ODWODNIENIE.

M 26.01.00. ODWODNIENIE PŁYTY POMOSTU.

M 26.01.03. Dreny dla odwodnienia izolacji.

Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenów odwadniających izolację płyty pomostu.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu ułożenie drenów odwadniających izolację płyty pomostu.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami zdefiniowanymi w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. Materiały.

1. Geowłóknina przesywana o symbolu 7/14/310, paski złożone podwójnie szerokości 3 cm.
2. Grys bazaltowy 4÷6 mm.
3. Kompozycja żywic epoksydowych.

Dopuszcza się zastąpienie zaprojektowanego drenu z geowłókniny przesywanej otoczonej grysem bazaltowym drenem prefabrykowanym posiadającym aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

3. Sprzęt.

Roboty montażowe powinny być wykonane ręcznie.

4. Transport.

Transport dowolnymi środkami transportu. Wszystkie elementy zabezpieczyć przed przesuwaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

5. Wykonanie robót.

1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.
2. Przy krawężniku na całej długości mostu należy ułożyć na izolacji płyty pomostu dren odwadniający w postaci pasków geowłókniny złożonej podwójnie o symbolu 7/14/310, szerokości 3 cm. Dren należy następnie przykryć grysem bazaltowym 4÷6 mm otoczonym kompozycją epoksydową.
3. Na początku i na końcu płyty pomostu, 50 cm przed dylatacją należy ułożyć poprzeczny dren odwadniający (taki sam jak podłużny).

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

6.1. Badania które należy przeprowadzić przy kontroli robót.

1. Sprawdzenie materiałów.
2. Sprawdzenie poprawności (zgodności z dokumentacją techniczną) wykonania (ułożenia) drenu.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań należy zapisać do Dziennika Budowy.

6.2. Opis badań.

1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z dokumentacją techniczną oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.
2. Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej, powołanymi normami oraz pkt. 2 niniejszej SST.

6.3. Podsumowanie.

Jeżeli wymienione badania dadzą wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik ujemny całość robót odbieranych lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie mogą być przyjęte. Roboty te należy poprawić, a następnie przedstawić do ponownego badania.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru drenów na izolacji jest [1 m]. Płaci się za wbudowaną i odebraną długość drenów.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorom:

- częściowym w trakcie prowadzenia robót,
- końcowemu po zakończeniu robót nawierzchniowych na obiekcie.

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Ceny jednostkowe robót objętych specyfikacją uwzględniają:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- ułożenie drenu z geowłókniny,
- przykrycie drenu grysem bazaltowym,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

10. Dokumenty związane.

- [1] PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- [2] PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- [3] PN-89/H-92125 Stal. Blachy, Taśmy ocynkowane.
- [4] Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/97-03-0065 .

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M 27.00.00. HYDROIZOLACJA.

M 27.01.00. IZOLACJE POWŁOKOWE.

M 27.01.03. Powłoka izolacyjna bitumiczna – „na gorąco”.

Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, sztyków i kolei podziemnej.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznych na stykających się z gruntem powierzchniach betonowych.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji cienkich na powierzchniach betonowych stykających się z gruntem. W zakres robót wchodzi:

- oczyszczenie powierzchni podlegającej zaizolowaniu,
- pokrycie powierzchni betonowej abizolem,
- dwukrotne pokrycie powierzchni betonowej lepikiem na gorąco.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi właściwymi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

2. Materiały.

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

- abizol,
- lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco wg PN-57/B-24625 [2].

3. Sprzęt.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Sprzęt do wykonywania robót może być dowolnego typu ale wymaga zaakceptowania przez Inżyniera.

4. Transport.

Lepik asfaltowy może być transportowany dowolnymi środkami transportu. W czasie transportu musi być rozmieszczony równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczony przed spadaniem i przemieszczaniem się.

Warunki transportu emulsji asfaltowych określone są w SST D 05.03.05.

5. Wykonanie robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

Zaizolowane powinny być wszystkie powierzchnie betonowe stykające się z ziemią:

- powierzchnie boczne korpusów i skrzydełek przyczółków.
- powierzchnie boczne ław i korpusów filarów.

5.1. Podłoże pod izolację.

Powierzchnie izolowane powinny być równe, czyste, odtłuszczone i odpylone. Wypukłości i wgłębienia na powierzchni podkładu nie powinny być większe niż 2 mm. Powierzchniowe zarysowania na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaspachlować kitem asfaltowym.

5.2. Warunki wykonania izolacji lepikiem.

1. Przed wykonaniem właściwego zabezpieczenia, powierzchnie betonowe należy pokryć abizolem.
2. Wszystkie warstwy zabezpieczenia powierzchni betonu układa się w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C.
3. Powłoczenie lepikiem należy wykonać dwukrotnie tak, aby łączna grubość warstw lepiku nie była mniejsza niż 2 mm,
4. Mieszanie warstw asfaltowych i smołowych jest niedopuszczalne.

6. Kontrola jakości robót.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zgodnie z PN-69/B-10260 [1], zwracając szczególną uwagę na:

1. Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w dzienniku budowy i innych dokumentów, stwierdzających zgodność użytych materiałów z przedmiotowymi normami. Materiały nie posiadające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w dzienniku budowy.
2. Sprawdzenie równości powierzchni podkładu.
3. Sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio nałożonej warstwy.
4. Sprawdzenie ilości nałożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości warstwy.

7. Obmiar robót.

Jednostka obmiaru jest [1 m²] zaizolowanej powierzchni. Do płatności przyjmuje się ilość m² wykonanej zgodnie z projektem i odebranej izolacji.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Odbiorom podlegają:

- przygotowanie powierzchni do nanoszenia izolacji,
- impregnacja wykonanej powierzchni abizolem,
- każda warstwa nałożonego lepiku.

Odbiór robót wymaga udokumentowania wpisem do dziennika budowy.

9. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest przyjęcie wykonanych robót przez Inżyniera.

Cena jednostkowa położonej izolacji obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i innych niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- nałożenie poszczególnych warstw izolacji z zapewnieniem szczelności połączeń między wszystkimi warstwami,
- wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych,
- wykonanie pomiarów kontrolnych,
- uprzątnięcie miejsca robót.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

10. Przepisy związane

- [1] PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [2] PN-57/B-24625 Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
- [3] BN-68/6753-04 Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M 27.00.00. HYDROIZOLACJA.

M 27.02.00. IZOLACJE ARKUSZOWE.

M 27.02.01. Izolacja z papy zgrzewalnej – układana na powierzchniach betonowych.

Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, sztyków i kolei podziemnej.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania izolacji przeciwwilgociowej powierzchni betonowych z pap zgrzewalnych.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej płyty pomostu.

Zakresem swoim obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonanej izolacji.

1.4. Określenia podstawowe.

Podłoże - powierzchnia betonowa płyty pomostu podlegająca zabezpieczeniu przeciwwilgociowemu.

Roztwór asfaltowy do gruntowania - firmowy roztwór asfaltowy penetrujący w podłoże betonowe, wzmacniający przyczepność materiału hydroizolacyjnego do podłoża.

Materiał hydroizolacyjny - asfaltowo-polimerowy materiał z osnową lub bez osnowy, stanowiący zabezpieczenie przeciwwilgociowe podłoża.

Izolacja zgrzewalna - materiał hydroizolacyjny, którego przyklejenie do podłoża uzyskuje się poprzez nadtopienie jego spodniej warstwy.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

2. Materiały.

Do wykonania izolacji płyty pomostu potrzebne są następujące materiały:

- roztwór asfaltowy do gruntowania podłoża przystosowany do podstawowego materiału hydroizolacyjnego, posiadający aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM,
- materiał hydroizolacyjny,
- gaz propan-butan w butlach (do izolacji zgrzewalnych),

2.1. Wymagania dotyczące materiałów.

2.1.1. Wygląd zewnętrzny.

1. Materiały hydroizolacyjne nie mogą wykazywać obecności pęcherzy, fałd, załamania i spłynięć. Wierzchnia strona powinna posiadać posypkę mineralną, natomiast dolna powinna być równa i gładka, zabezpieczona cienką folią.
2. Pasy papy przy skrajnych krawędziach i na końcach arkuszy przeznaczone na zakładki powinny być wolne od posypki. Wytrzymałość styku na rozciąganie nie może być mniejsza niż 85% wytrzymałości materiału rodzimego w takich samych warunkach badania.

2.1.2. Wymiary arkuszy.

1. Szerokość arkusza materiału hydroizolacyjnego nie może być mniejsza od 80 cm i większa od 120 cm. Tolerancja tych wymiarów wynosi 1,0 cm.
2. Grubość taśm materiałów zgrzewalnych nie może być mniejsza niż 1,6 mm i większa niż 6,0 mm. Grubość warstw izolacyjnych mierzy się z dokładnością do $\pm 0,1$ mm. Dopuszczalna różnica

w grubości, występująca w jednym arkuszu materiału zgrzewalnego wynosi $\pm 10\%$ grubości nominalnej.

2.1.3. Gramatura.

Zawartość masy bitumicznej w materiale przeznaczonym na izolację przeciwwodną na obiektach mostowych powinna być:

- większa od 1500 g/m^2 w przypadku, gdy na izolacji nie uклада się mas o temperaturze ponad 70°C ,
 - większa od 200 g/m^3 w przypadku materiałów przeznaczonych pod asfaltowe nawierzchnie drogowe.
- Osnowa materiału powinna być całkowicie nasyciona masą izolacyjną.

2.1.4. Wytrzymałość na rozciąganie.

Wytrzymałość materiałów hydroizolacyjnych na rozciąganie mierzy się w temperaturze $+20^\circ\text{C}$ na zrywkach z szybkością rozciągania 40 mm/min . Badanie przeprowadza się po 24 godzinach kondycjonowania w temp. $+20^\circ\text{C}$.

Wytrzymałość materiałów nie może być niższa, niż:

- $4,0 \text{ N/mm}^2$. Odształcenie przy tym powinno być większe niż 200% dla materiałów, które nie są narażone na oddziaływanie temperatury ponad $+70^\circ\text{C}$,
- 10 N/mm^2 . Odształcenie powinno być większe niż 60% dla materiałów stosowanych na izolację pomostów mostów drogowych z nawierzchniami z mas mineralno-bitumicznych.
- $12,0 \text{ N/mm}^2$. Odształcenie w chwili zerwania powinno być większe niż 50% dla jednowarstwowych materiałów izolacyjnych na pomosty w mostach drogowych.

Wytrzymałość na rozerwanie próbek trapezowych, wg DIN 53363, badanych w temperaturze $+20^\circ\text{C}$ z szybkością 100 mm/min . po 24 godzinach kondycjonowania w temperaturze $+20^\circ\text{C}$ nie może być mniejsza niż:

- 40 N dla materiałów izolacyjnych nie narażonych na bezpośrednie działanie sił poziomych pochodzących od obciążenia użytkowego,
- 200 N dla izolacji bezpośrednio narażonej na siły poziome od obciążenia użytkowego obiektu.

2.1.5. Przesiękliwość pod ciśnieniem wody.

Wymagane jest, aby izolacja przeciwwilgociowa na drogowych obiektach mostowych wytrzymywała ciśnienie wody $0,1 \text{ MPa}$ przez 1 godzinę (badanie zgodnie z DIN 52123).

2.1.6. Nasiąkliwość.

Nasiąkliwość materiałów izolacyjnych rolowych przeznaczonych do izolacji przeciwwilgociowych na obiektach mostowych nie może być mniejsza od $1,0\%$ - wg metody IBDiM (25 cykli zamrażania przez 3 godz. w temp. -20°C i rozmrażania przez 21 godz. w wodzie o temp. $+20^\circ\text{C}$).

2.1.7. Giętkość w ujemnych temperaturach.

Badanie przeprowadza się na 4 próbkach. Przynajmniej 3 z 4 próbek powinny wykazywać brak pęknięć przy zginaniu ich na półobwodzie klocka o średnicy 10 cm w temperaturze -20°C lub 30 cm w temperaturze -30°C po 1 godzinie zamrażania o 3°C niższej od temperatury badania.

2.1.8. Przyczepność do podłoża.

Przyczepność materiału do zagruntowanego podłoża nie może być mniejsza niż $1,0 \text{ N/mm}^2$ przy próbie odrywania paska materiału o szerokości co najmniej $5,0 \text{ cm}$ w temperaturze $+20^\circ\text{C}$ przyklejonego do podłoża o temperaturze $+20^\circ\text{C}$ i kondycjonowanego w tej temperaturze przez 24 godziny.

Materiały przeznaczone pod nawierzchnie bitumiczne należy ponadto badać po kondycjonowaniu wykonanej izolacji przez 1 godz. w temperaturze $+100^\circ\text{C}$ i docięciu jej do podłoża w tej temperaturze wałkiem stalowym o nacisku 10 N/cm szerokości izolacji. W tych warunkach izolacja powinna wykazywać przyczepność do podłoża nie mniejszą niż $1,0 \text{ N/mm}^2$. Próbę przeprowadza się w temperaturze 0°C . Zerwanie próbki powinno nastąpić w masie, a nie przez oderwanie od podłoża.

2.1.9. Stabilność izolacji pod nawierzchnią bitumiczną.

Stabilność izolacji bada się w symulatorze ruchu typu LPC. Warstwę izolacyjną obciąża się poprzez beton asfaltowy grubości $6,0 \text{ cm}$. Koło o nacisku 5 kN i ciśnieniu w oponie $0,6 \text{ MPa}$ ma wywołać w nawierzchni kolejną głębokość 10 mm . Warstwa izolacyjna po badaniu powinna mieć co najmniej 60% swojej grubości pierwotnej.

Temperatura badanej nawierzchni powinna wynosić $+40^\circ\text{C}$.

2.2. Właściwości izolacyjnych mas asfaltowych.

Właściwości izolacyjnych mas asfaltowych używanych do produkcji zgrzewalnych materiałów izolacyjnych:

- temperatura mięknięcia wg PiK - nie niższa niż 95°C,
- penetracja (0,1 mm) w temperaturze 25°C - nie większa niż 60,
- penetracja (0,1 mm) w temperaturze 15°C - nie większa niż 30,
- temperatura łamliwości wg Fraassa - nie wyższa niż -30°C,
- wydłużenie masy przy zerwaniu w temperaturze -20°C - nie mniejsze niż 400%

2.3. Właściwości bitumicznych środków gruntujących.

- lepkość mierzona kubkiem Forda nr 4 w temperaturze +20°C nie może być niższa niż 35 sek. Badanie przeprowadza się wg PN-81/C-81508,
- czas wysychania w temperaturze +20°C i wilgotności względnej powietrza nie większej niż 80% nie może być dłuższy niż 30 minut,
- przyczepność izolacji przeciwwilgociowej do zagruntowanego podłoża nie może być mniejsza niż 160% w stosunku do przyczepności tej izolacji do podłoża niezagruntowanego, badanej w identycznych warunkach.

3. Sprzęt.

Do wykonania izolacji płyty pomostu potrzebne są następujące urządzenia pomocnicze:

- palnik gazowy do podgrzewania spodu arkusza papy na całej jego szerokości oraz do wykańczania izolacji na krawędziach arkuszy (do izolacji zgrzewalnych),
- wałki malarskie lub szczotki dekarские,
- packa drewniana z długą rączką do dociskania krawędzi arkusza papy do podłoża,
- wałek stalowy ogumiony o szerokości około 40 cm i ciężarze około 30 kg do dociskania arkusza papy do podłoża,
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami: przeciwwodnym i przeciwolejującym,
- sprzęt umożliwiający wykonywanie robót w warunkach niesprzyjających (namiot foliowy lub brezentowy, dmuchawy elektryczne do ogrzewania wnętrza namiotu, ręczne dmuchawy gorącego powietrza, itp.).

Warunkiem podstawowym dla używanego sprzętu jest jego sprawność techniczna i parametry odpowiadające wymogom wykonywanej czynności. Sprzęt nieodpowiedni może być zdyskwalifikowany przez Inżyniera.

4. Transport.

W zakresie transportu materiałów izolacyjnych konieczne jest przestrzeganie zaleceń producenta tych materiałów. W czasie transportu materiały muszą być zabezpieczone przed ewentualnym przemieszczeniem lub zsunięciem.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne warunki prowadzenia robót.

5.1.1. Wymagania w zakresie przygotowania podłoża.

Izolację należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym, wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek podłoża pod izolację powinien wynosić co najmniej 28 dni.

Przez podłoże równe uważa się powierzchnię betonu, na której szczeliny pomiędzy tą powierzchnią a łatą o długości 4,0 m przyłożoną na stałym spadku, nie przekraczają 10 mm przy spadkach powyżej 1,5% oraz 5 mm - przy spadkach nie przekraczających 1,5%.

Podłoże nieodkształcalne - powierzchnia stabilna w zakresie temperatur 30 ÷ 200 °C, tzn. że co najmniej w tym zakresie temperatur powinna wykazywać właściwości ciała stałego w stanie sprężystym.

Podłoże gładkie - powierzchnia betonowa, która wykazuje lokalne nierówności nie przekraczające wielkości 3,0 mm - do góry i zagłębienia do 5,0 mm.

Podłoże suche - powierzchnia betonowa, która na głębokości do 4,0 mm zawiera bezwzględną ilość wody w porach nie większą niż 1,5% objętości betonu.

Podłoże betonowe (oraz wszystkie warstwy wyrównawcze betonu, stanowiące bezpośrednie podłoże pod izolację przeciwwodną) powinno mieć wytrzymałość na odrywanie nie mniejszą niż 1,5 MPa, badaną metodą odrywania stempla.

5.1.2. Wymagania w zakresie warunków otoczenia.

Izolację przeciwwodną płyty pomostu można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża jest wyższa od 5°C ale nie niższa od 35°C. Optymalna temperatura, w jakiej najlepiej układa się konkretny rodzaj papy, podany jest w aprobacie technicznej.

Wilgotność względna powietrza w czasie układania izolacji powinna wynosić nie więcej niż 90%. Nie należy prowadzić prac przy układaniu izolacji podczas silnego wiatru.

5.1.3. Wymagania w zakresie innych czynników zewnętrznych.

Powierzchnię, na której przykleja się izolację, należy zabezpieczyć przed wjazdem pojazdów i wejściem osób niezatrudnionych. Na wykonanej warstwie izolacji, przed zabezpieczeniem jej warstwą ochronną, nie można składować żadnych materiałów ani narzędzi, jak również jeździć środkami transportowymi. W pobliżu wykonywanych robót izolacyjnych nie mogą być składowane żadne materiały sypkie i płynące.

5.2. Przygotowanie powierzchni betonowej płyty pod izolację.

Beton płyty pomostu powinien posiadać spadki, zgodne z projektem technicznym, ukształtowane podczas betonowania. Zaleca się, aby do wykańczania powierzchni betonu pod izolację stosować aparaty próżniowe, odciągające z wbudowanej mieszanki betonowej nadmiar wody i ograniczające, w znacznym stopniu, możliwość powstawania rys skurczowych na powierzchni przeznaczonej pod izolację. Wszystkie krawędzie w miejscach załamania należy wyokrąglić promieniem 8,0 cm lub złagodzić skosem o nachyleniu 45°, 5,0 x 5,0 cm.

Ewentualne wady wykończenia płyty pomostu należy usunąć według specjalnie opracowanych zasad uzgodnionych z Inżynierem.

Przy naprawianiu uszkodzeń powierzchni betonu pod izolację należy przestrzegać następujących zasad:

- rysy skurczowe o rozwarości powyżej 0,3 mm należy zamykać powierzchniowo przez zaszpachlowanie, po uprzednim rozkuciu, lub zainiektowanie poprzez wielokrotne pędzlowanie żywicami epoksydowymi lub innymi preparatami uzgodnionymi z Inżynierem,
- mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć poprzez jej zgroszkowanie lub piaskowanie,
- wypukłe nierówności, przekraczające wielkości dopuszczalne należy skuć lub zeszlifować,
- lokalne nierówności podłoża, powodujące powstawanie zastoin wody, należy wypełnić specjalną bezskurczową zaprawą lub masą PC, po uprzednim skuciu tej powierzchni i nadaniu jej kształtu odpowiedniego do zastosowanego materiału,
- naprawa powierzchni za pomocą mas szpachlowych i zapraw na bazie żywic lub za pomocą masy PC może być dokonana na powierzchni do 1,0 m² w jednym miejscu. Większe powierzchnie należy naprawiać specjalnymi zaprawami bezskurczowymi, których zastosowanie nie wpłynie na zmianę cech fizycznych i mechanicznych podłoża.

5.3. Zagruntowanie podłoża.

Gruntowanie podłoża ma na celu zwiększenie, bądź wytworzenie przyczepności izolacji do podłoża. Do gruntowania (impregnacji) podłoża mogą być stosowane wyłącznie firmowe roztwory asfaltowe, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

W przypadku zagruntowania wilgotnej powierzchni dopuszcza się użycie roztworów dyspersyjnych, na co wymagana jest zgoda Inżyniera wyrażona po zasięgnięciu opinii projektanta i jednostki wystawiającej aprobatę techniczną.

Przy gruntowaniu podłoża należy przestrzegać następujących zasad:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- beton w gruntowanym podłożu powinien mieć wiek co najmniej 28 dni,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając tyle środka gruntującego ile beton zdoła wchłonąć, nie dopuszczać do tworzenia się na powierzchni betonu powłoki ze środka gruntującego, ilość preparatu do gruntowania wynosi zwykle 0,3÷0,35 l/m²,
- należy gruntować każdorazowo tylko taką powierzchnię, na której zamierza się w ciągu najbliższych 8 godzin przykleić izolację. Nie dopuszcza się gruntowania powierzchni "na zapas" z uwagi na utlenianie preparatu, co w efekcie powoduje znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża,
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących,
- powierzchnia zagruntowana, przed ułożeniem izolacji, powinna być całkowicie wyschnięta.

5.4. Wzmocnienie izolacji i uszczelnienia.

Wzmocnienie izolacji polega na przyklejeniu dodatkowych pasków materiału izolacyjnego w miejscach występowania największego zagrożenia jego przerwania. Kierunek ułożenia tych dodatkowych pasków jest z reguły prostopadły do kierunku przyklejania arkuszy izolacji podstawowej.

Przyklejanie dodatkowych pasków wzmacniających wymaga wykonania następujących czynności:

- oczyszczenia i przygotowanie podłoża w sposób podany powyżej,
- przygotowania pasków materiału samoprzylepnego - rozwinięcie arkusza, pocięcie go na paski o odpowiedniej szerokości (około 30 cm) i długości około 3,0 m,
- przyklejenia pasków wzmacniających w miejscach wzmocnień i dociśnięcie do podłoża wałkami.

Należy szczególnie starannie wkleić paski wzmacniające we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju, przy czym nie wolno naciągać przyklejanego materiału.

Przy wykonywaniu wzmocnień należy przestrzegać następujących zasad:

1. Należy zabezpieczyć wszystkie naroża (wklęsłe i wypukłe) występujące na izolowanej powierzchni. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań materiału,
2. Następnie należy uszczelnić miejsca, gdzie z izolowanej powierzchni wystają elementy wyposażenia pomostu.
3. W dalszej kolejności - zabezpieczenie powierzchni wklęsłych, a później - wypukłych. W przypadku zabezpieczania powierzchni wklęsłej i wypukłej jednym paskiem materiału, przyklejanie należy rozpocząć od dołu, wklejając pasek w krawędź wklęsłą a następnie przejść na krawędź wypukłą.

5.5. Układanie izolacji.

5.5.1. Wymagania ogólne.

Przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnych na betonowych płytach obiektów mostowych, należy zwracać szczególną uwagę na następujące wymagania:

- arkusze materiału izolacyjnego muszą być dokładnie przyklejone do podłoża lub do poprzedniej warstwy zabezpieczenia przeciwwodnego,
- w miejscach załamań oraz nieciągłości powierzchni izolowanej konieczne jest wykonanie wzmocnienia izolacji,
- wykonana izolacja nie może mieć żadnych pęcherzy powietrznych zamkniętych pod izolacją lub między jej warstwami, ani żadnych załamań lub fałd.

5.5.2. Przygotowanie izolacji i sprzętu do układania izolacji.

Przed przystąpieniem do układania izolacji należy:

- sprawdzić, czy na placu budowy znajduje się odpowiednia ilość papy zgrzewalnej, czy jest ona odpowiedniej jakości zgodnie z wymaganiami aprobaty technicznej oraz z zaleceniami producenta, jak również kompletność i sprawność sprzętu do układania izolacji,
- przygotować papę zgrzewalną, tzn. rozwinąć cały arkusz, rozłożyć w miejscu przeznaczonym dla niego (w przypadku, jeżeli jest to wymagane - usunąć ze spodniej warstwy folię polietylenową), zwinąć połowę arkusza na wałek o średnicy min. 150 mm a pozostałą, rozłożoną część arkusza zapewni przyklejenie izolacji we właściwym położeniu.

5.5.3. Zasady oraz sposób układania izolacji na betonowej płycie pomostu.

Arkusz papy należy układać w sposób następujący:

1. Ułożyć rozwinięty arkusz papy w miejscu wbudowania, zwracając szczególną uwagę na zakłady z wcześniej przyklejonym arkuszem, zakłady podłużne powinny mieć szerokości 10 cm, a zakłady poprzeczne 15 cm. Zakłady poprzeczne powinny być przesunięte względem siebie o min. 50 cm. Zakłady powinny być zgodne ze spadkami podłużnymi i poprzecznymi izolowanej powierzchni (kierunek układania - od najniższego punktu).
2. Zwinąć jedną połowę arkusza w rulon na wałka o średnicy min. 150 mm, po czym przyklejać stopniowo zrolowaną część arkusza, podgrzewając jego spodnią część palnikiem na gaz propan-butan. Dociskanie materiału do podłoża wykonywać zgodnie z instrukcją producenta i zaleceniami ujętymi w aprobacie technicznej,
3. Do podgrzewania spodniej warstwy papy można stosować urządzenia jedno i wielopalnikowe. Przy stosowaniu urządzeń wielopalnikowych należy stale kontrolować skuteczność podgrzewania przez każdy z palników. Nierównomierność podgrzewania arkusza na całej szerokości może być przyczyną niepełnego przyklejenia arkusza,
4. W czasie podgrzewania zwracać uwagę, aby nie przepalić topionej warstwy asfaltu. Warstwa ta powinna być płynna, jednorodna i bez pęcherzy,
5. Krawędzie arkusza - jeżeli wymaga tego instrukcja - należy nadtopić palnikiem i docisnąć packą drewnianą.

5.6. Zalecenia bhp i przeciwpożarowe.

Przy przygotowywaniu podłoża pod izolację i wykonywaniu robót izolacyjnych obowiązują przepisy bhp dotyczące robót z zastosowaniem maszyn drogowych, elektrycznych, urządzeń strumieniowo-ściernych, sprężonego powietrza, otwartego ognia, gorących mas bitumicznych oraz gazu propan-butan w butlach ciśnieniowych, a ponadto:

- środki do gruntowania podłoża należy przechowywać z dala od ognia, w pomieszczeniu osłoniętym od słońca,
- w pobliżu oraz na powierzchni, na której wykonuje się gruntowanie zakazane jest palenie papierosów oraz otwartego ognia z uwagi na obecność łatwopalnych rozpuszczalników w środkach gruntujących.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni w zakresie bhp oraz wyposażeni w odzież ochronną (okulary i rękawice ochronne oraz obuwie na spodach bez żadnych okuć).

Na budowie, w łatwo dostępnych miejscach, powinny znajdować się:

- środki przeciwpożarowe,
- środki do zmywania asfaltu,
- krem ochronny.

W pobliżu miejsca wykonywania robót izolacyjnych należy umieścić gaśnice halonowe lub proszkowe, posiadające aktualne atesty, stwierdzające ich przydatność do użytku.

6. Kontrola jakości robót.

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji na obiekcie mostowym sprawują:

- ze strony Zamawiającego - Inżynier,
- ze strony Wykonawcy - Kierownik robót.

Kontroli w zakresie jakości podlegają:

- jakość betonu podłoża zgodnie z pkt 3. niniejszej specyfikacji,
- jakość materiałów do gruntowania i wykonania izolacji właściwej płyty pomostu,
- jakość materiałów warstwy ochronnej.

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów z wymaganiami stawianymi przez określone normy lub aprobaty techniczne.

Podczas sprawdzania dokładności wykonania izolacji oraz zastosowania się do zaleceń przedstawionych w pkt 5. szczególną uwagę należy zwrócić na wykonanie zakończeń izolacji na krawędziach.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru izolacji jest [1 m²]. Do płatności przyjmuje się ilość m² wykonanej i odebranej izolacji poziomej podłoża betonowego o grubości $\geq 0,5$ cm (grubość arkusza papy).

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

8.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną i SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

8.2. Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiorom międzyoperacyjnym w zakresie wykonania izolacji na obiektach mostowych podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni podłoża do ułożenia izolacji,
- zabezpieczenie styków izolacji z elementami wyposażenia mostu,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie warstw izolacji, a zwłaszcza jej zakończeń na krawędziach, dokładność w uzyskaniu szerokości zakładów i przyklejenia materiału izolacyjnego do podłoża lub do sąsiedniej warstwy.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inżynier po pisemnym zgłoszeniu dokonany przez Kierownika Budowy. Wykonanie całego zakresu robót podlega odbiorowi, który równocześnie stanowi zgodę na prowadzenie dalszych robót na obiekcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- zaświadczenia jakości wbudowanych materiałów,
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły odbiorów robót zanikających.

9. Podstawa płatności.

Cena jednostkowa wykonanej izolacji obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i innych niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie powierzchni betonu wraz z zagruntowaniem jej,
- wykonanie wzmocnień i ułożenie warstwy izolacyjnej z pap zgrzewalnych,
- wykonanie niezbędnego zakresu robót pomocniczych (np. ustawienie rusztowań wraz z rozbiórką),
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- uprzątnięcie miejsca robót.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

10. Przepisy związane.

- [1] PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie.
- [2] PN-85/B-01805 Ogólne zasady ochrony.
- [3] PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne.
- [4] PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- [5] Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych - IBDiM - Warszawa 1991 r.
- [6] Zasady wymiany izolacji pomostów drogowych obiektów mostowych - IBDiM - Warszawa 1990 r.
- [7] Metody badań izolacyjnych materiałów samoprzylepnych, zgrzewalnych i mastyksów - IBDiM - Warszawa 1991 r.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M 28.00.00. WYPOSAŻENIE POMOSTU.

M 28.03.00. BARIERY OCHRONNE.

M 28.03.05. Bariero-poręcze.

Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stalowej barieroporęczy na obiekcie mostowym.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu wbudowanie stalowych barieroporęczy na moście.

1.4. Określenia podstawowe.

Bariera ochronna mostowa - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, zapobiegające zjechaniu pojazdu z obiektu do przeszkody.

Barieroporęcz mostowa - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, zapobiegające zjechaniu pojazdu oraz spadnięciu pieszego z obiektu do przeszkody.

Pozostałe określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami zamieszczonymi w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. Materiały.

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

Stalowa barieroporęcz energochłonna bezprzekładkowa typ sztywny ocynkowana (BBS-IIIB), oraz kotwy stalowe do utwierdzenia barier.

Elementy barieroporęczy:

- Słupki barieroporęczy IPE 160 - dł. 1100 mm.
- Prowadnica typu B - dł. czynna 4,00 m.
- Prowadnica typu B - dł. czynna 2,00 m.
- Prowadnica typu B - dł. czynna 1,00 m.
- Pas profilowy - dł. czynna 4,00 m.
- Pas profilowy - dł. czynna 2,00 m.
- Pas profilowy - dł. czynna 1,00 m.
- Pochwyt z rury ϕ 60/5.
- Wspornik typu B.
- Śruby mocujące z podkładkami i nakrętkami.

Wybór producenta powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje barier na które wydano aprobatę techniczną.

3. Sprzęt.

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

Roboty mogą być wykonywane przy użyciu sprzętu, posiadającego aktualne zaświadczenie dopuszczające go do stosowania (sprzęt elektryczny).

4. Transport.

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

Materiały (półfabrykaty) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem, przesunięciem oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi, należy zwrócić szczególną uwagę na ochronę ocynku podczas transportu.

5. Wykonanie robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą montowane barieroporce mostowe.

5.1. Osadzenie słupków bariery.

Do osadzenia słupków bariery wykorzystuje się kotwy stalowe utwierdzone w beleczce podporęczowej płyty pomostu. Usytuowanie kotew pokazane jest na rysunku „Płyta pomostu”.

Przed osadzeniem słupków należy skontrolować usytuowanie kotew. Dopuszczalne odchyłki od położenia zaprojektowanego wzdłuż i w poprzek mostu wynoszą ± 1 cm.

Przy osadzaniu słupka bariery na kotwach należy umieszczać między dolną płytą słupka, a płytą (kapą) przekładkę z papy o wymiarach dolnej płyty słupka.

W przypadku gdy po nałożeniu płyty na kotwy i dociśnięciu jej do płyty słupki nie stoją w pozycji pionowej należy stosować podkładki różnej grubości w celu nadania słupkom pozycji pionowej.

Po spionowaniu słupków można przykręcać nakrętki na kotwy.

Tolerancje osadzenia słupków:

- dopuszczalna odchyłka odległości między sąsiednimi słupkami po ich zmontowaniu wynosi ± 11 mm.
- dopuszczalna różnica wysokości słupków wynosi ± 6 mm.

5.2. Montaż bariery.

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż prowadnic powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Nad dylatacjami należy zwrócić uwagę na zamontowanie prowadnic dylatacyjnych.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odbłaskowe:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odbłaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO [3]. Elementy odbłaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta bariery.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w SST DM 00.00.00. pkt 6.

Przed przystąpieniem do robót sprawdzeniu podlegają dokumenty jakości dostarczonych materiałów (posiadanie aprobat technicznych) i same materiały.

W czasie wykonywania robót sprawdza się zgodność montowanych bariery z dokumentacją projektową i zaleceniami SST pkt 5.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową wykonanej barieroporeczy jest [1 m].

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

Odbiorom częściowym podlegają:

- gotowe elementy stalowe,
- zamocowanie barier ochronnych.

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- transport wykonanych elementów na budowę,
- zmontowanie barieroporęczy,
- wykonanie prac pomiarowych i kontrolnych,
- uprzątnięcie miejsca prowadzenia robót.

W cenę jednostkową wliczane są odpady i odrzuty materiałów powstałe przy wykonywaniu i wbudowywaniu barier.

10. Przepisy związane.

- [1] PN-81/H-84023 Stal określonego zastosowania. Gatunki.
- [2] PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości.
- [3] „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych” Załącznik nr 1 do zarządzenia nr 16/94 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 5 października 1994 r. Warszawa, 1994 r.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M 28.00.00. WYPOSAŻENIE POMOSTU.

M 28.15.00 KRAWĘŻNIKI.

M 28.15.01. Krawężniki kamienne.

Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem specyfikacji są warunki techniczne wykonania i odbioru krawężników kamiennych na drogowych obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania.

Niniejsza specyfikacja ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z układaniem krawężników kamiennych na drogowych obiektach mostowych.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

2. Materiały.

2.1. Krawężnik kamienny.

Krawężnik kamienny klasy I

- na długości płyty pomostu o przekroju 20 x 25 cm (sfazowanie naroża 4 x 10 cm),
- na długości skrzydełek o przekroju 20 x 35 cm (sfazowanie naroża 4 x 10 cm).

Tablica 1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe krawężników kamiennych klasy I.

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Wymagania
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, w kg/cm^2 , co najmniej	1200
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w cm, nie więcej niż	0,25
3	Wytrzymałość na uderzenia, ilość uderzeń, nie mniej niż	13
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5

Tablica 2. Wymiary krawężnika i ich dopuszczalne odchyłki.

Wymiar	Wartość (cm)	Dopuszczalna odchyłka (cm)
h (wysokość)	18 (30)	± 2
b (szerokość)	20	$\pm 0,3$
c (szerokość sfazowania)	4	$\pm 0,2$
h (wysokość sfazowania)	15	$\pm 0,2$

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężnika mostowego.

Rodzaj uszkodzeń	Dopuszczalne wady
Skrzywienie - wichrowatość powierzchni licowych	0,3 cm
Skrzywienie - wichrowatość pozostałych powierzchni	Nie sprawdza się
Wgłębienia powierzchni licowych	Na długości 1 m danej powierzchni jedno wgłębienie do 5 cm ² , nie głębsze niż 0,5 cm, nie wynikające z techniki wykonania faktury
Wgłębienia powierzchni bocznych	1,5 cm
Wypukłości powierzchni bocznych	Poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne, na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości do 3 cm
Wgłębienia i wypukłości powierzchni stykowych	W obrębie pasa dłutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu
Wgłębienia i wypukłości spodu	Nie sprawdza się
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży. Ilość na 1 m	3
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży. Długość	0,5 cm
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży. Głębokość	0,3 cm
Odchyłki od kąta prostego	0,2 cm na długości powierzchni

2.2. Materiały na podlewkę.

Podlewkę wykonać z betonu klasy C20/25. (materiały do wykonania podlewki wg SST M 23.51.02. pkt 2.) lub z polimerobetonu.

2.3. Kit asfaltowy.

Kit asfaltowy do spoinowania szczelin między krawężnikami wg PN-B-03071 „Kit asfaltowy uszczelniający” [7].

2.4. Beton do wykonania ławy i oporu krawężnika.

Do wykonania ławy i oporu krawężnika należy użyć betonu zwykłego klasy C12/15 wg PN-88/B-06250 „Beton zwykły”.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3. Roboty będą wykonywane ręcznie przy zastosowaniu betoniarek do wytwarzania betonu na podlewkę.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4. Krawężniki w czasie transportu powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami, przemieszczaniem się oraz uderzeniami.

5. Wykonanie robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projektu organizacji i harmonogramu robót związanych z układaniem krawężników

Ułożenie krawężników 20×25 cm na płycie pomostu obejmuje wykonanie:

1. Wytyczenie geodezyjne linii krawężników oraz ich rzędnej wysokościowej.
2. Ustawienie krawężników na podlewce z betonu klasy C20/25 lub z polimerobetonu.
3. Spoinowanie szczelin między krawężnikami kitem asfaltowym.

Ułożenie krawężników 20x35 cm na długości skrzydełek obejmuje wykonanie:

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1. Wykonanie koryta pod ławę. | wg pkt 5.1. SST D 08.01.01. |
| 2. Wykonanie ławy betonowej. | wg pkt 5.2. SST D 08.01.01. |
| 3. Ustawienie krawężników na ławie betonowej. | wg pkt 5.3. SST D 08.01.01. |
| 4. Wypełnienie spoin. | wg pkt 5.5. SST D 08.01.01. |

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w SST DM 00.00.00. pkt 6.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników kamiennych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.1. Badania krawężników.

Badania krawężników kamiennych obejmują:

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badania laboratoryjne.

Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:

- sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie wad i uszkodzeń.

Badanie laboratoryjne obejmuje:

- badanie nasiąkliwości wodą,
- badanie wytrzymałości na ściskanie,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego,
- badanie wytrzymałości na uderzenie.

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników. Badanie laboratoryjne należy przeprowadzać na polecenie Inżyniera na próbkach materiału kamiennego, z którego wykonano krawężniki, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych krawężników, zgodnie z wymaganiami tablicy 1.

Wielkość partii nie powinna przekraczać 400 sztuk.

Pobieranie próbek materiału kamiennego należy przeprowadzać wg PN-B-06720 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów należy przeprowadzać poprzez oględziny zewnętrzne zgodnie z wymaganiami tablicy 2 oraz pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową z dokładnością do 0,1 cm.

Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych przeprowadzać należy przy pomocy linii metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnych sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyleń z dokładnością do 0,1 cm, zgodnie z wymaganiami tablicy 2.

Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadzać należy przy pomocy linii metalowej.

Sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń przeprowadzać należy poprzez oględziny zewnętrzne, policzenie ilości szczyrb i uszkodzeń oraz pomiar ich wielkości z dokładnością do 0,1 cm, zgodnie z wymaganiami tablicy 3.

Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie przez porównanie z wzorem.

Ocenę wyników sprawdzenia cech zewnętrznych oraz ocenę wyników badań laboratoryjnych należy przeprowadzić wg BN-66/6775-01 [9].

6.2. Sprawdzenie ustawienia krawężników.

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- położenie linii krawężników w poziomie
dopuszczalne odchylenie w stosunku do linii projektowanej ± 1 cm,
- niweletę górnej płaszczyzny krawężnika
dopuszczalne odchylenie od niwelety projektowanej ± 1 cm,
- równość górnej powierzchni krawężników
dopuszczalny prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą trzymetrową ± 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin,
wszystkie spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest [1 m] ułożonego na płycie pomostu krawężnika kamiennego 20x25 cm oraz na długości skrzydełek krawężnika kamiennego 20x35 cm.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 8.

Odbiór robót powinien nastąpić dopiero po wykonaniu kapy oraz nawierzchni na moście. W czasie wykonywania tych prac położenie krawężników nie może ulec zmianie.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera.

Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakupienie i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod ławę na długości skrzydełek,
- wykonanie szalunku i ławy na długości skrzydełek,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej na długości skrzydełek,
- ustawienie krawężników na podlewce z betonu klasy C20/25 lub z polimerobetonu na płycie pomostu,
- zaspoinowanie szczelin między krawężnikami,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane.

- | | | |
|-----|---------------|---|
| [1] | PN-B-01080 | Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Klasyfikacja i stosowanie. |
| [2] | PN-B-06711 | Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych. |
| [3] | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego. |
| [4] | PN-B-06720 | Pobieranie próbek materiałów kamiennych. |
| [5] | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności. |
| [6] | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| [7] | PN-B-03071 | Kit asfaltowy uszczelniający. |
| [8] | BN-62/6716-04 | Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Bloki surowe. |
| [9] | BN-66/6775-01 | Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe. |

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M 29.00.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE.

M 29.03.00. ROBOTY ZIEMNE W REJONIE PRZYCZÓŁKÓW.

M 29.03.01. Zasyпка przyczółka.

M 29.03.05. Stożki przyczółków.

Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasypek za przyczółkami oraz uformowanie stożków przyczółków.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zasypek za przyczółkami mostu oraz uformowanie stożków przyczółków.

1.4. Określenia.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

2. Materiały.

Na zasypkę za przyczółkami można stosować żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$ i współczynniku wodoprzepuszczalności $k_{10} > 10^{-5}$ m/s. Podział gruntów na kat. pod względem przydatności do robót zawiera Tab. nr 1 BN-72/8932-01 [8].

3. Sprzęt.

Roboty przy formowaniu i zagęszczaniu zasypek powinny być wykonywane ręcznie. Za zgodą Inżyniera, do zagęszczania może być zastosowany lekki sprzęt.

4. Transport.

Transport gruntu na zasypkę wykopów może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

5. Wykonanie robót.

5.1. Wymagania ogólne.

Przy wykonywaniu robót należy kierować się następującymi wytycznymi:

1. Wykonanie zasypek może być wykonane wyłącznie z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu, tzn. takich, które zostały dopuszczone do wbudowania przez właściwe laboratorium lub inną jednostkę badawczą a jednocześnie spełniają wymagania zawarte w BN-72/8932-01 [8]. Muszą to być grunty niespoiste o dobrej wodoprzepuszczalności.
2. Jeżeli Wykonawca wbuduje grunty lub inne materiały nie nadające się do wykonania zasypek albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności lub innych zastrzeżeń podanych przez Inżyniera, wówczas wykonane roboty lub ich część zostaną przez Wykonawcę i na jego koszt poddane rozbiórce i ponownie wykonane z materiałów o odpowiednich właściwościach.
3. Zasypanie wykopów należy wykonywać warstwami i równomiernie na całej szerokości. Grubość warstwy powinna być uwarunkowana rodzajem gruntu oraz charakterystyką sprzętu użytego przy zagęszczaniu. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy może nastąpić po stwierdzeniu

prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia.

5.2.1. Wilgotność zagęszczanego gruntu.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Gdy wilgotność gruntu przeznaczanego do zagęszczania jest mniejsza niż 0,8 wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę zaleca się polewać wodą. Gdy wilgotność gruntu jest większa niż 1,25 wilgotności optymalnej, grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub przez dodanie wapna palonego, umożliwić odpływ nadmiaru wody przez zastosowanie warstwy drenażowej z gruntu przepuszczalnego lub też ulepszyć dodatkami wapna hydratyzowanego.

Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość należy określać laboratoryjnie.

5.2.2. Grubość warstw zagęszczanego gruntu.

Grunt stanowiący zasypkę wykopów może być zagęszczany ręcznie lub lekkim sprzętem zagęszczającym. Grubość warstwy rozłożonego gruntu nie może przekraczać 20 cm.

5.2.3. Wskaźniki zagęszczenia gruntu.

Wskaźniki zagęszczenia gruntu zasypki należy przyjmować:

- 1,00 dla górnej warstwy nasypu grubości 0,20 m,
- 1,00 dla warstw leżących poniżej przy wilgotności optymalnej wg BN-77/8931-12 [7].

5.2.4. Równomierność zagęszczania.

Dla osiągnięcia równomiernego zagęszczenia gruntu należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi,
- warstwy nasypanego gruntu zagęszczać na całej ich szerokości,

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją.

Polega ono na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót ziemnych z dokumentacją techniczną oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

6.2. Sprawdzenie robót przygotowawczych.

Roboty przygotowawcze sprawdza się, zwracając uwagę na sposób odprowadzenia wód opadowych oraz zabezpieczenie i oznakowanie miejsca robót.

6.3. Sprawdzenie wykonania zasypki.

Sprawdzenie powinno odbywać się w czasie wykonywania robót ziemnych, jak również po ich wykonaniu. W zależności od badanych cech sprawdzenie dokonuje się wizualnie przez pomiar lub pomiar i obliczenie.

Sprawdzenie w czasie budowy robót zanikających powinno być odnotowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera. Sprawdzenie tych robót po zakończeniu budowy polegać powinno na skontrolowaniu zapisów w dzienniku budowy.

Przy wykonywaniu nasypów należy sprawdzić:

- czy zastosowano materiał o właściwych parametrach, dopuszczony przez laboratorium Inżyniera,
- czy osiągnięto odpowiednie wskaźniki zagęszczenia gruntu,

6.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntu.

Prawidłowość zagęszczenia nasypu bada się wg BN-77/8931-12 [7], a w przypadkach szczególnych, np. przy stosowaniu nietypowych materiałów - wg metody uzgodnionej z Inżynierem np. przez kontrolę przebiegu zagęszczania lub materiału w czasie wykonywania robót.

Badanie zagęszczenia w poziomie górnej powierzchni zasypki przeprowadza się w czasie odbioru ostatecznego, badania warstw położonych niżej - sukcesywnie, w czasie budowy, przez kontrolowanie przebiegu zagęszczania ustalonego na podstawie badań laboratoryjnych. W szczególności należy przy odbiorze skontrolować, czy przyjęta metoda zagęszczania była sprawdzona laboratoryjnie.

Ponadto w czasie badania należy sprawdzić:

- czy wilgotność wbudowanego gruntu odpowiada wymaganiom,
- czy grubość warstw zagęszczanych nie przekracza wartości podanych w pkt 5.2.2.
- czy wskaźnik zagęszczenia gruntu nie jest mniejszy od wartości podanych w pkt 5.2.3.

- czy stosowano zasadę równomierności zagęszczenia, zagęszczania warstwami poziomymi oraz kolejności zagęszczania.

6.5. Ocena wyników badań.

Jeżeli wszystkie przeprowadzone, zgodnie z niniejszą specyfikacją, badania dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z warunkami umowy.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za wykonane niewłaściwie. W tym przypadku Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z warunkami umowy i przedstawić je do ponownego odbioru.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykonuje na własny koszt.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest [1 m³] kubatury zasypki z gruntu niespoistego i kubatury nasypu uformowanych stożków przyczółków.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. Podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej wykonanej i odebranej zasypki obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- pozyskanie gruntu z ukopu lub dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport gruntu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu i skarp,
- odwodnienie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.
- uprzątnięcie miejsca robót.

10. Przepisy związane.

- [1] PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- [2] PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- [3] PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
- [4] PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [5] BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- [6] BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- [7] BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- [8] BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [9] Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M 29.00.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE.

M 29.15.00. UMCNIENIE SKARP STOŻKÓW PRZYCZÓŁKÓW..

M 29.15.01. Umocnienie skarp stożków przyczółków.

Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru umocnienia elementami betonowymi skarp stożków przyczółków.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Zakres robót obejmuje prace związane z wykonaniem umocnienia:

- skarp stożków przyczółków mostu kostką betonową grubości 6 cm.

1.4. Określenia podstawowe.

Prefabrykat - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, która po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie skarpy.

Pozostałe określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. Materiały.

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

2.1. Prefabrykaty betonowe.

Do wykonania umocnienia użyta zostanie kostka betonowa grubości 6 cm.

Wymagane parametry techniczne dla kostki betonowej:

- | | | |
|----------------------------------|----------|-------------------|
| • klasa betonu | B20 | wg PN-88/B-06250, |
| • nasiąkliwość betonu | < 4% | wg PN-88/B-06250, |
| • stopień wodoszczelności | W6 | wg PN-88/B-06250, |
| • stopień mrozoodporności | F100 | wg PN-88/B-06250, |
| • ścieralność na tarczy Boehmego | < 3,5 mm | wg PN-84/B-04111. |

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatu:

- grubość ± 2 mm,
- wymiary w rzucie ± 3 mm.

Elementy prefabrykowane powinny być wykonywane na podstawie dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i trwałość prefabrykatów.

Produkować elementy prefabrykowane może przedsiębiorstwo dysponujące odpowiednim zapleczem badawczym i sprzętowym. Poszczególne elementy produkcji prefabrykatów powinny spełniać wymagania w zakresie materiałów, wykonania form, mieszanki betonowej i betonu.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym.

2.2. Piasek.

Piasek średnioziarnisty lub gruboziarnisty na podsypkę cementowo-piaskową oraz do betonu i zaprawy wg BN-87/6774-04 „Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.” oraz PN-79/B-06711 „Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.”

2.3. Cement.

Cement portlandzki klasy nie mniejszej niż 32,5 używany do wytworzenia betonu, oraz do wykonania podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać PN-88/B-30000 "Cement portlandzki."

Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych.

2.4. Materiały na murek oporowy.

Murek oporowy wykonać z krawężników betonowych 20x30 cm.

Krawężniki betonowe oraz materiały na ławę pod krawężnik wg pkt 2 SST D 08.01.01.

3. Sprzęt.

Roboty wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

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

4. Transport.

Betonowe elementy prefabrykowane, należy przewozić transportem samochodowym. W czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uderzeniami.

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu prefabrykatów należy przyjmować wg BN-80/6775-03/01 [8].

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [7].

5. Wykonanie robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

Zakres wykonywanych umocnień został pokazany na Rysunku ogólnym mostu.

Wykonanie umocnienia stożków przyczółków kostką betonową obejmuje:

- uformowanie powierzchni przeznaczonych do umocnienia,
- wykonanie murka oporowego z krawężników betonowych 20x30 cm pod umocnienie stożków przyczółków mostowych.
 - wykonania wykopu pod murek oporowy u podnóża stożków przyczółków mostowych,
 - wykonania ławy fundamentowej pod krawężnik z betonu zwykłego klasy C12/15 wg SST D 08.01.01.,
 - ustawienie krawężników betonowych 20x30 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubość 5 cm wg SST D 08.01.01.,
 - spoiny między krawężnikami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2,
- wykonanie i zagęszczanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm pod umocnienie (wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,0$),
- ułożenie kostki betonowej na stożkach przyczółków mostowych wg SST D 08.02.02.
- wibrowanie ułożonego umocnienia wibratorem płytowym,
- wypełnienie styków zaprawą cementowo-piaskową wg PN-90/B-14501 [5].

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

Przy odbiorze sprawdza się:

- zgodność wykonanych prac z dokumentacją projektową,
- wskaźnik zagęszczenia podsypki
 - $I_s \geq 1,0$ określony wg PN-88/B-04481,
- dokładność wykonania umocnienia powierzchni
 - największe zagłębienie pod ławą długości 3 m nie może przekraczać 1 cm,

- dokładność wypełnienia styków zaprawą cementowo-piaskową
 - spoiny winny być zalane zaprawą na co najmniej na 3/4 grubości elementu,
- szerokość spoin pomiędzy elementami
 - nie może przekraczać 3 mm,
- cechy geometryczne stożków i skarp:
 - wymiary w planie ± 15 cm,
 - pochylenie skarp ± 10 % (tangensa kąta).

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest [1 m²] wykonanego umocnienia skarp stożków przyczółków kostką betonową grubości 6 cm.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

Odbiorom podlegają:

1. Materiały do wykonania umocnienia.
2. Powierzchnia ukształtowanych skarp.
3. Wykonane umocnienie betonowymi elementami prefabrykowanymi (kostką betonową grubości 6 cm) na podsypce cementowo-piaskowej.

9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów, oraz zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- uformowanie powierzchni do umocnienia,
- wykonanie murka oporowego z krawężników 20x30 cm,
- wykonanie umocnienia elementami betonowymi podsypce cementowo-piaskowej,
- pielęgnację powierzchni umocnienia,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- uprzątnięcie miejsca budowy.

10. Przepisy związane.

- | | | |
|-----|------------------|---|
| [1] | PN-88/B-06250 | Beton zwykły. |
| [2] | PN-88/B-30000 | Cement portlandzki. |
| [3] | PN-86/B-06712 | Kruszywo mineralne do betonu zwykłego. |
| [4] | PN-79/B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw. |
| [5] | PN-90/B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe. |
| [6] | BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| [7] | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| [8] | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania. |
| [9] | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M 29.00.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE.

M 29.54.00. BUDOWLE REGULACYJNE RZEK PRZY MOŚCIE.

M 29.54.06. Uprzątnięcie koryta rzeki i zalewów pod mostem.

Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szymbów i kolei podziemnej.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z uprzątnięciem koryta rzeki i zalewów pod mostem i w jego okolicy.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót porządkowych w korycie rzeki i na zalewach pod mostem oraz w jego okolicy.

Roboty te obejmują uprzątnięcie terenu z kamieni i śmieci (butelek, puszek itp.) oraz wywiezienie wszystkiego na wysypisko śmieci.

Zakres robót porządkowych został dokładnie określony w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w normach państwowych i branżowych oraz z definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. Materiały.

Nie występują.

3. Sprzęt.

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

Do wykonania robót związanych z pracami porządkowymi może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- samochód ciężarowy,
- taczki,
- worki na śmieci.

Sprzęt i urządzenia nie gwarantujące uzyskania wymaganej jakości robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane, a Wykonawca jest zobowiązany usunąć je poza teren robót.

Użyty sprzęt nie może być przyczyną zakłóceń dla odbywającego się ruchu samochodowego.

4. Transport.

Ogólne warunki transportu podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Materiały pochodzące z robót porządkowych należy przewozić transportem samochodowym. Jednostki transportowe, niedopuszczone przez Inżyniera do robót, muszą być usunięte z terenu robót.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Prowadzenie prac porządkowych oraz wywożenie materiałów powinno zapewniać pełne bezpieczeństwo robotników prowadzących prace rozbiórkowe oraz ochronę środowiska naturalnego przed dewastacją.

5.2. Przeznaczenie materiałów pochodzących z robót porządkowych.

Wszystkie śmieci (butelki, puszki itp.) należy wywieźć na wysypisko śmieci.

Materiały powodujące zanieczyszczenia chemiczne (fragmenty izolacja płyty pomostu, stare baterie itp.) powinny być wywiezione na wysypisko przystosowane do utylizacji materiałów.

Kamienie i gruz budowlany należy wywieźć na składowisko wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót porządkowych polega na wizualnej ich ocenie przez Inżyniera.

7. Obmiar robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 7.

Jednostką obmiaru jest [1 m²] powierzchni uprzątniętej.

Ilości robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca przeprowadzi je na własny koszt w wyznaczonym terminie.

9. Podstawa płatności.

Cena jednostkowa robót uwzględnia:

- zakup materiałów pomocniczych i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie prac porządkowych w korycie rzeki i na zalewach,
- załadunek i odwiezienie materiałów pochodzących z robót porządkowych na wysypisko lub miejsce składowania, zgodnie z pkt 5. SST.

Cena jednostkowa musi uwzględniać bezpieczne prowadzenie robót i zachowanie wymogów w zakresie ochrony środowiska.

10. Przepisy związane.

[1] Przepisy bhp w budownictwie.

[2] Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zleciennodawców i wykonawców wojewódzkich. GDDP Warszawa 1992. Wydanie I.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M 30.00.00. ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE.

M 30.05.00. NAWIERZCHNIE CHODNIKÓW MOSTOWYCH.

M 30.05.02. Nawierzchnia chodnika z żywic syntetycznych.

Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szypów i kolei podziemnej.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powłoki izolacyjno nawierzchniowej na bazie żywic epoksydowych i poliuretanowych z wypełniaczem mineralnym na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Zakres robót związanych z wykonaniem powłoki izolacyjno nawierzchniowej obejmuje:

- przygotowanie powierzchni betonowej,
- gruntowanie powierzchni,
- nałożenie powłoki grubości 5 mm i posypanie powłoki kruszywem.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją techniczną oraz z zaleceniami Inżyniera.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dla materiałów.

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

Wszystkie materiały stosowane do zabezpieczenia powierzchni betonowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

2.2. Materiały do wykonania powłoki.

2.2.1. Środek gruntujący.

Należy stosować odpowiedni dla danej powłoki i zalecany przez producenta środek gruntujący.

2.2.2. Spoiwo na bazie żywic epoksydowych i poliuretanowych.

Przyjęty preparat powinien posiadać następujące właściwości:

- bardzo wysoka odporność mechaniczna,
- wysoka odporność chemiczna,
- odporność termiczna,
- elastyczność,
- wodoszczelność.

Odporność materiału na czynniki mechaniczne:

Spoiwo na bazie żywic epoksydowych i poliuretanowych powinno dawać ciągliwe, elastyczne powłoki, które nie ulegają kruszeniu, nie wykazują wyraźnej termoplastyczności (na nawierzchniach nie tworzą się bruzdy w miejscach szczególnie obciążonych) oraz są odporne na uderzenia i ścieranie.

Odporność materiału na czynniki chemiczne:

- woda, woda morska, ścieki,
- oleje mineralne i produkty naftowe,
- oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce,
- sole odmrażające i nieutleniające roztwory soli,
- rozcieńczone kwasy i zasady.

Odporność materiału na czynniki termiczne:

- w warunkach suchych od -20°C do +80°C,
- w warunkach wilgotnych i w wodzie do +60°C.

2.2.3. Kruszywo mineralne.

Jako dodatek do żywicy (wypełnienie) stosować suchy ogniowo piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,4÷0,7 mm.

Jako posypkę stosować piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,7÷1,2 mm.

2.3. Pakowanie i przechowywanie.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- proporcje mieszania,
- wielkość partii,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów oraz zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska,
- odpowiednie oznaczenie w przypadku gdy wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia,

Materiały zestawu należy przechowywać w suchych pomieszczeniach, w temperaturze co najmniej +10°C, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych.

Kruszywo należy zabezpieczać przed zawilgoceniem, rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju lub frakcji.

3. Sprzęt.

1. Sprzęt do czyszczenia powierzchni betonowej.
2. Wałek.
3. Wałek okolcowany.
4. Paca lub rakla.
5. Szpachla ząbkowana.

Wykonawca przedstawi do akceptacji wykaz sprzętu, który będzie stosował.

4. Transport.

Wybór sposobu transportu uzależniony jest od względów ekonomicznych (odległość dowozu) i organizacyjnych.

Materiały zestawu należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-C-81400:1989.

Transport wypełniacza może odbywać się w:

- cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny,
- specjalnych, dwuwarstwowych workach papierowych o masie 50 kg.

Transport wypełniacza powinien odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju lub frakcji.

Nie dopuszcza się transportu wypełniacza luzem, przy użyciu otwartych środków transportu (np. przyczep samochodowych, samochodów skrzyniowych).

W czasie transportu należy przestrzegać aktualnych przepisów, dotyczących transportu materiałów nie zagrażających bezpieczeństwu (Prawo przewozowe. Dz. U. nr 53 poz. 272, 1984 r.)

5. Wykonanie robót.

5.1. Wymagania ogólne. Warunki zewnętrzne na obiekcie.

1. Temperatura podłoża i powietrza co najmniej +10°C i najwyżej +30°C. Niższe temperatury hamują proces utwardzania i utrudniają nakładanie. Dla całkowitego utwardzenia średnia temperatura podłoża musi być wyższa niż minimalna temperatura utwardzania.
 2. Różnica od punktu rosy co najmniej 3°C.
 3. Wilgotność względna najwyżej 80%. Przy wyższej wilgotności powietrza, względnie przy przekroczeniu punktu rosy może następować koncentracja wilgoci na powierzchni lub powłoce. Spowodować to może zaburzenia w przyczepności do podłoża i przyczepności międzywarstwowej.
 4. Podczas wykonywania prac wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność i temperaturę powietrza i podłoża. Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej zauważalnej zmianie pogody.
 5. Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań producenta odnośnie temperatury powietrza i podłoża, w której prowadzone są roboty oraz wilgotności powietrza w czasie prowadzenia robót.
 6. Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru ze względu na możliwość zapylenia podłoża.
 7. Nie wolno prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami, lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic.
 8. W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia) należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza i podłoża, odpowiedniej wilgotności oraz odpowiedniej wentylacji na czas układania żywic i ich dojrzwania.
- UWAGA: Stosowane do wykonywania izolacji nawierzchni żywice chemoutwardzalne zawierają często substancje lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w stężeniach powodujących zatrucie pracujących robotników.

Czas przydatności do użycia żywic chemoutwardzalnych stosowanych do wykonywania izolacji nawierzchni gwałtownie maleje w wysokiej temperaturze (żywice mogą się utwardzić, zanim zostaną naniesione na powierzchnię płyty pomostu).

5.2. Przygotowanie powierzchni.

Właściwe przygotowanie (oczyszczenie) podłoża przed ułożeniem izolacji nawierzchni ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości wykonanych robót. Powłoki te układa się na odpowiednio wytrzymałym, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu.

Czyszczenie podłoża najlepiej jest wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarka śrubowa).

Warstwa gruntująca izolacji nawierzchni nakładana jest bezpośrednio na przygotowane podłoże betonowe.

5.3. Przygotowanie materiału.

W przypadku stosowania kompozycji dwuskładnikowej przed użyciem każdy ze składników należy dokładnie wymieszać, a następnie, zachowując prawidłowe proporcje mieszać składniki ze sobą, używając wolnoobrotowej mieszarki elektrycznej (300 ÷ 400 obr./min.) i odpowiedniego mieszadła tak aby uniknąć napowietrzania mieszanki.

Następnie mieszaninę przelewa się do oddzielnego pojemnika i jeszcze raz miesza się. Teraz dopiero daje się odpowiednich wypełniaczy (np. piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,7÷1,2 mm).

Czas mieszania powinien wynieść co najmniej 3 min. Nie należy stosować do tego celu opakowań oryginalnych, gdyż należy użyć tylko tyle materiału, ile można zużyć w czasie przydatności do stosowania mieszanki. Dane materiały wypełniające mogą się po jakimś czasie osadzać, dlatego również w czasie nakładania całość należy mieszać okresowo.

5.4. Wykonanie powłoki izolacyjno nawierzchniowej.

5.4.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania powłoki.

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy materiał przeznaczony do wykonywania izolacyjno-nawierzchni ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Izolacyjno-nawierzchnie z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą,
- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim (warstwa zamykająca może być jednocześnie warstwą barwną).

Zużycie żywicy powinno wynosić minimum 0,8 kg/m²/mm, tak aby nie dopuścić do wykonywania warstwy z samego kruszywa.

Dopuszczenie izolacyjno-nawierzchni do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu.

Czas ten jest podawany przez producenta w Kartach Technicznych stosowanych materiałów.

5.4.2. Gruntowanie.

W celu uzyskania równomiernego i dokładnego nawilżenia podłoża pierwsza warstwa powinna być nanoszona pędzlem lub po nałożeniu gumową pacą rolowana wałkiem futrzanym w celu usunięcia rozlewisk i kałuż w małych nierównościach podłoża. Świeżo nałożoną powłokę należy posypać wyprawionym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4÷0,7 mm. Należy unikać wysypywania nadmiernej ilości piasku.

Podłoże betonowe może zgodnie z zaleceniami producenta materiałów wymagać dwukrotnego gruntowania, wówczas posypujemy piaskiem tylko drugą warstwę gruntującą.

Przy stosowaniu żywicznych środków gruntujących - prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

5.4.3. Wykonanie pokrycia.

Przygotowany materiał nakłada się na oczyszczoną powierzchnię przy użyciu szpachli ząbkowanej. Głębokość ząbków zależy od wymaganej grubości warstwy.

Po rozłożeniu natychmiast wyrównać powierzchnię wałkiem okolcowanym.

Powłoka powinna być nakładana w miarę możliwości jednowarstwowo. W przypadkach wyjątkowych można nanosić materiał w dwóch warstwach. W takim przypadku pierwszą warstwę należy posypać suchym ogniowo piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4 ÷ 0,7 mm, a niezwiązane ziarna piasku dokładnie usunąć.

Na powierzchniach pochyłych należy dodać odpowiedni środek zagęszczający.

Świeżą warstwę posypać na całej powierzchni piaskiem kwarcowym, grysem bazaltowym, kwarcytem, korundem lub materiałem podobnym o uziarnieniu 0,7÷1,2 mm.

Całkowita grubość powłoki powinna wynosić 5 mm.

Podczas wykonywania wszystkich prac należy pamiętać że:

- nieutwardzone żywice mogą powodować odczyny alergiczne,
- należy unikać bezpośredniego kontaktu z żywicą oraz wdychania lotnych składników,
- podczas pracy należy stosować sprzęt ochrony osobistej.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Zasady ogólne.

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z postanowieniami kontraktu oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do systematycznej kontroli jakości wykonanych robót. Kontrola jakości robót prowadzona jest przez Wykonawcę w oparciu o opracowany przez niego i zatwierdzony przez Inżyniera program zapewnienia jakości (PZJ).

Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą uzyskanie wymaganej jakości robót.

W trakcie kontroli robót, Inżynier ma obowiązek dokonania wpisu do dziennika budowy. Wpis ten powinien zawierać wyniki pomiarów kontrolnych wykonanych przez Inżyniera lub pod jego bezpośrednim nadzorem, analizę wyników badań uzyskanych przez laboratorium Wykonawcy oraz uwagi dotyczące jakości i organizacji robót.

Używany na budowie sprzęt pomiarowo-kontrolny musi posiadać aktualną legalizację, a gdy nie jest ona wymagana przepisami powinien być sprawdzony przez użytkownika.

Całkowitą odpowiedzialność za jakość wykonanych robót ponosi Wykonawca.

Pozostałe zasady dotyczące kontroli jakości robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed rozpoczęciem robót.

Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić jakość materiałów przeznaczonych do wykonania powłoki nawierzchniowej oraz stopień przygotowania powierzchni betonowej.

6.3. Badania w trakcie wykonywania robót.

Badania w trakcie wykonywania robót obejmują sprawdzanie:

- gęstości poszczególnych materiałów,
- wyglądu zewnętrznego poszczególnych materiałów,
- czasu przydatności do użycia poszczególnych materiałów,
- grubości poszczególnych warstw powłoki,
- wyglądu zewnętrznego poszczególnych warstw powłoki.

6.4. Badania po zakończeniu robót.

Badania po zakończeniu robót obejmują sprawdzanie:

- grubość kompletnej powłoki,
- równości podłużnej i poprzecznej,
- wyglądu zewnętrznego powłoki
(wygląd zewnętrzny warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń),
- wytrzymałości na odrywanie kompletnej powłoki.

W uzasadnionych przypadkach Inżynier może zdecydować o przeprowadzeniu kompletnych badań wykonanej powłoki, obejmujących sprawdzenie właściwości określonych w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dotyczące wykonanej powłoki.

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań
1.	Przyczepność powłoki do podłoża	MPa	$\geq 2,0$	PN-B-01814: 1992
2.	Nasiąkliwość wagowa	% (m/m)	≤ 2	Procedura IBDiM PO-4
3.	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	
4.	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie i soli (2% NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
5.	Ścieralność badana na tarczy Bohmego	mm	$\leq 2,0$	

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest $[1 \text{ m}^2]$ warstwy powłoki o grubości 5 mm. Obmiar polega na określeniu faktycznie zrealizowanego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Podstawą do oceny jakości i zgodności wykonanych robót z kontraktem są badania i pomiary wykonywane w czasie realizacji obiektu jak i po jej zakończeniu, oraz oględziny wizualne podczas odbioru.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Przy ustalaniu potrąceń należy korzystać z instrukcji DP-T.14 (wraz z uzupełnieniami).

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt, w terminie ustalonym przez Inżyniera.

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Płatność za m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakupienie i dostarczenie materiałów podstawowych i pomocniczych,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie (oczyszczenie) podłoża,
- zagruntoowanie podłoża,
- wykonanie powłoki nawierzchniowej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych dotyczących właściwości materiałów, mieszanki i warstwy nawierzchni.

10. Przepisy związane.

[1] BN-84/6774-02 Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.

[2] GDDP - Technologia robót drogowych w latach 1987-1990.

[3] GDDP - Instrukcja DP-T.14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M 30.00.00. ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE.

M 30.20.00. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU.

M 30.20.11. Zabezpieczenie antykorozyjne pow. betonowych – pokrycie powierzchniowe o grubości powłoki $0,3 < d < 1$ mm

Kod CPV:

45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie zabezpieczania powierzchni betonowych drogowych obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu zabezpieczenia powierzchni betonowych i obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót.

1.4. Określenia podstawowe.

Korozja betonu - nieodwracalna zmiana właściwości betonu w wyniku działania środowiska agresywnego lub w wyniku destrukcyjnych procesów zachodzących między niektórymi składnikami cementu i kruszywa.

Środowisko agresywne - zespół czynników zewnętrznych zdolnych do wywołania szkodliwych zmian w betonie i pogorszenia jego właściwości, prowadzący do przedwczesnego zniszczenia materiału.

Powierzchnia ochronna betonu - zabezpieczenie przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie agresywnego działania środowiska na konstrukcję.

Hydrofobizacja powierzchni - pokrywanie stwardniałego betonu preparatami chemicznymi powodującymi niezwilżalność zabezpieczanych powierzchni przez wodę.

Powłoka - warstwa wykonana z materiałów ciekłych lub upłynnionych, наносzona na odpowiednio przygotowane podłoże betonowe za pomocą technik malarskich.

Wyprawa - warstwy ochronne na powierzchni betonu nakładane na odpowiednio przygotowane podłoże techniką malarską, tynkarską lub natryskowo.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów oraz za zgodność ich wykonania z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dla materiałów.

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

Wszystkie materiały stosowane do zabezpieczenia powierzchni betonowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Zalecany wybór możliwie jasnego koloru.

2.2. Materiały do zabezpieczenia powierzchni pionowych i sufitowych belek gzymsowych.

Do zabezpieczenia powierzchni pionowych i sufitowych belek gzymsowych należy stosować powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na bazie polimeru akrylowego odporną na działanie soli odładowających.

Wymagania dla powłoki:

- opór dyfuzji dla CO_2 ≥ 50 m oporu dyfuzji słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-92/B-01814:
 - wartość średnia $\geq 1,0$ MPa,
 - wartość minimalna $\geq 0,6$ MPa.

2.3. Materiały do zabezpieczenia powierzchni pionowych i sufitowych ustroju niosącego i podpór.

Do zabezpieczenia powierzchni pionowych i sufitowych płyty pomostu i podpór (z wyjątkiem belek gzymosowych) należy stosować powłoki na bazie cementu z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań.

Wymagania dla powłoki:

- opór dyfuzji dla CO₂ ≥ 50 m oporu dyfuzji słupa powietrza,
- opór dyfuzji dla pary wodnej ≤ 4 m oporu dyfuzji słupa powietrza wg PN-92/B-01815,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-92/B-01814:
 - wartość średnia ≥ 0,8 MPa,
 - wartość minimalna ≥ 0,5 MPa.

2.4. Składowanie.

Przy składowaniu preparatu obowiązują następujące zasady:

- składowanie odbywa się w oryginalnych, nie otwieranych opakowaniach,
- materiał musi być składowany pod zadaszeniem i musi być zabezpieczony przed bezpośrednim kontaktem z gruntem,
- składowanie odbywa się w pomieszczeniach suchych i w zależności od materiału ogrzewanym, (temperatura składowania od +5°C do +30°C)
- czas składowania - nie dłuższy od terminu przydatności.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu określone są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i muszą być usunięte z terenu robót.

Potrzebny do wykonania pokrycia sprzęt uzależniony jest od wyboru materiałów oraz technologii robót. Nanoszenie preparatu na przygotowane i oczyszczone podłoże betonowe może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

3.2. Sprzęt do wykonania robót.

Do przygotowania podłoża betonowego stosowany jest następujący sprzęt:

- piaskarka lub śrutownica,
- agregat sprężarkowy,
- szczotki stalowe,
- odkurzacz przemysłowy

Do nakładania powłok lub wypraw stosowany jest następujący sprzęt:

- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża,
- pojemniki do przygotowania preparatu,
- mieszarka wolnoobrotowa z odpowiednią końcówką do mieszania,
- urządzenie natryskowe do rozłożenia preparatu na podłożu,
- wałki malarskie,
- pędzle malarskie z naturalnego włosa,
- brezentowe lub plastikowe folie (do pielęgnacji świeżo nałożonych powłok lub wypraw).

4. Transport.

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

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, jednak w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Obowiązują zasady podane w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty muszą być wykonywane pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu materiałami na bazie żywic syntetycznych.

Cały zestaw materiałów do wykonania zabezpieczenia powierzchni betonowych musi być wytworem jednej firmy. Niedopuszczalne jest łączenie preparatów różnych firm przy zabezpieczaniu tej samej powierzchni.

5.2. Technologia wykonania robót.

5.2.1. Przygotowanie podłoża.

Podłoże należy przygotować poprzez usunięcie luźnych, łuszczących się warstw betonu oraz wszelkich zanieczyszczeń organicznych i chemicznych, mogących mieć wpływ na przyczepność nakładanego preparatu.

Zalecanym sposobem oczyszczenia powierzchni jest mycie wysokociśnieniowe lub piaskowanie. Nie wskazane jest używanie środków chemicznych i metod uderowych.

Chropowate powierzchnie lub powierzchnie z rakami wymagają w pierwszej kolejności wyrównania przy użyciu mas szpachlowych lub szlamów drobnoziarnistych w celu uzyskania zamkniętej powierzchni, max grubość nanoszonej warstwy 5 mm.

Miejsca czynnych przecieków wody należy uszczelnić odpowiednimi preparatami.

Przygotowane podłoże powinno charakteryzować się następującymi parametrami:

1. Wytrzymałość podłoża betonowego na odrywanie dla powłok z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań:
 - wartość średnia $\geq 0,8$ MPa,
 - wartość minimalna 0,5 MPa.
2. Wytrzymałość podłoża betonowego na odrywanie dla powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań:
 - wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,
 - wartość minimalna 1,0 MPa.
3. Temperatura podłoża nie powinna być niższa niż +8°C i wyższa co najmniej o 3°C od temperatury punktu rosy oraz nie wyższa niż +25°C.
4. Wilgotność podłoża nie powinna być niższa niż 4 %.

Oczyszczanie betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Zaleca się ostateczne oczyszczenie betonu przez hydropiaskowanie lub piaskowanie, a następnie odpylenie sprężonym powietrzem.

5.2.2. Przygotowanie materiałów.

Przygotowanie preparatu do wykonania powłoki ochronnej (ewentualne mieszanie składników) wykonywać zgodnie z instrukcją producenta.

5.2.3. Nakładanie preparatu na powierzchnię betonową.

W zależności od rodzaju materiału i wielkości zabezpieczanej powierzchni stosuje się różne metody nakładania:

- malowanie powierzchni betonu wałkiem lub pędzlem malarskim (hydrofobizacja, powłoki, wyprawy),
- malowanie metodą natryskową (hydrofobizacja, powłoki, wyprawy),
- nanoszenie metodą tynkarską (wyprawy).

Przy ręcznym malowaniu betonu materiał należy nanosić ruchami z dołu do góry, a po pokryciu całej powierzchni betonu, wyrównywać ruchami w kierunku poziomym.

Natomiast przy malowaniu natryskowym materiał należy natryskiwać z odległości około 1 m, trzymając pistolet pod kątem 90° do powierzchni betonu. Natryskiwanie należy wykonywać równomiernymi ruchami poziomymi, a następnie od góry do dołu.

Materiały do powierzchniowej ochrony betonu nanosi się w dwóch lub trzech warstwach, w zależności od wymaganej technologii. Kolejną warstwę można nanosić dopiero po wyschnięciu warstwy materiału nanoszonej wcześniej. Czas schnięcia jest określony w karcie technologicznej konkretnego zestawu.

Przy nakładaniu powłoki ochronnej należy zwrócić uwagę na:

- stosowanie przerwy przed nanoszeniem,
- gruntowanie w wymaganych przypadkach (zależnie od systemu),
- naniesienie powłoki ochronnej - dwa cykle robocze,
- kontrolę grubości warstwy.

5.3. Pielęgnacja wykonanego zabezpieczenia.

W przypadku hydrofobizacji podłoża betonowego pełne utwardzenie zabezpieczonej powierzchni uzyskuje się po upływie 24÷48 h, w zależności od temperatury otoczenia. W tym okresie należy chronić zabezpieczony beton przed deszczem i zapyleniem przy użyciu np. folii.

Powłoki należy chronić przez pierwsze 24 h po pomalowaniu przed opadami i intensywnym działaniem promieni słonecznych, które powodują zbyt szybkie wysychanie farby. Do ochrony powierzchni należy stosować folię polietylenową.

Wyprawy na bazie cementu powinny być chronione przez 72 h przed opadami atmosferycznymi, spadkiem temperatury poniżej +5°C, intensywnym nasłonecznieniem oraz silnym wiatrem. Do tego celu można stosować folię, maty lub plandeki.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

6.1. Sprawdzenie kwalifikacji wykonawcy.

Wykonawca powinien posiadać uprawnienia do wykonywania zleczanych mu prac oraz odpowiednio przeszkolonych pracowników.

6.2. Sprawdzenie jakości materiału.

Dokonywane jest na podstawie:

- aprobaty technicznej,
- stwierdzenia okresu magazynowania.

Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić badanie kontrolne przewidzianych do stosowania preparatów na próbkach wykonanych w celu określenia ich przydatności.

6.3. Kontrola przygotowania powierzchni przeznaczonej do zabezpieczenia.

Podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami. Zagłębienia i niewielkie uszkodzenia wymagają uzupełnień zgodnie z pkt 5.2.1.

6.4. Wizualna ocena wykonanego podłoża.

Ocenia się jednorodność powierzchni i stwierdza brak pęcherzy powietrza lub odspojień, względnie innych uszkodzeń.

6.5. Oznaczenie rzeczywistej grubości powłoki.

Grubość powłoki powinna być zgodna z wymogami stawianymi przez producenta. Grubość tę mierzy się metodą bezpośrednią (wycięcie powłoki ostrym nożem i pomiar suwmiarką) i określa się jako średnią arytmetyczną z pięciu pomiarów w miejscach wskazanych przez Inżyniera. Miejsca wycięcia warstwy zabezpieczającej należy ponownie oczyścić i pokryć preparatem.

6.6. Sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie.

Badanie przeprowadza się zgodnie z normą PN-92/B-01814. Z wyników badań w 5 miejscach wskazanych przez Inżyniera wyznacza się wartość średnią.

Wytrzymałość na odrywanie powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań powinna wynosić co najmniej:

- wartość średnia 1,3 MPa,
- wartość minimalna 0,8 MPa.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest [1 m²] zabezpieczonej powierzchni betonowej.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi częściowemu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiorowi podlega:

1. Odbiór materiałów do powlekania,
2. Odbiór powierzchni przygotowanej do zabezpieczenia,
3. Odbiór wykonanego zabezpieczenia na podstawie:
 - stwierdzenia zgodności zakresu z Dokumentacją Projektową,
 - pomiaru grubości nałożonej warstwy zabezpieczenia,
 - pomiaru wytrzymałości na odrywanie,
 - oceny wizualnej.

9. Podstawa płatności.

Płaci się za ilość wykonanej i odebranej zabezpieczonej powierzchni elementów ustroju niosącego mostu, określonej w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- przygotowanie powierzchni betonu do zabezpieczenia - przez piaskowanie lub wodą pod ciśnieniem,
- ewentualna naprawa podłoża betonowego,
- nasączenie powierzchni wodą i nałożenie kolejno dwóch warstw zabezpieczających,
- przeprowadzenie badań wykonanych robót,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa winna uwzględniać odpady i ubytki materiałowe, jak również wykonanie odpowiednich zabezpieczeń na czas robót z uwagi na ochronę środowiska.

10. Przepisy związane.

- [1] PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenia środowisk.
- [2] PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
- [3] PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
- [4] PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
- [5] PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczanie powierzchniowe. Zasady doboru.
- [6] IBDiM - „Wymagania techniczne wykonania i odbioru impregnacji powierzchniowej betonu kompozycją akrylową oraz napraw betonu za pomocą polimerobetonu akrylowego” (WTW nr 6M/91) - Warszawa 1991 r.
- [7] „Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych.” IBDiM, Wrocław 1998 r.