

BIURO PROJEKTOWANIA „MOSTY, TUNELE, FUNDAMENTY”
91-028 ŁÓDŹ ul. Wincentego Pola 45/47/24 NIP 726-002-03-68
tel./fax 0-42 651 97 77 tel. kom. 0-501 129 779 REGON 470807603

UMOWA NR 3 / 04 / 2007

**OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ DLA:
REMONTU MOSTU W CIĄGU
DROGI KRAJOWEJ NR 70 W KM 6+209
PRZEZ RZ. SKIERNIEWKĘ W M. ARKADIA**

CZĘŚĆ NR 4

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**INWESTOR - GENERALNA DYREKCJA DRÓG
KRAJOWYCH I AUTOSTRAD
ODDZIAŁ W ŁODZI
90-056 ŁÓDŹ ul. Roosevelta 9**

Opracował:

mgr inż. Jerzy Baranowski
upr. proj. nr 451/89/WŁ
ŁOIIB nr ŁOD/BM/0812/02

Kierownik Biura :

mgr inż. J. Baranowski

Łódź czerwiec 2007 r.

SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-M-00.00.	WYMAGANIA OGÓLNE	3
D-01.00.00.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	17
D-01.01.01.	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych	17
D-01.02.03.	Rozbiórka obiektów budowlanych i inżynierskich	20
D-01.02.04.	Rozbiórka elementów dróg	22
D-02.00.00.	ROBOTY ZIEMNE	24
D-02.01.01.	Wykonanie wykopów w gruncie kat. I-IV	24
D-02.03.01.	Wykonanie nasypów	27
D-04.00.00.	PODBUDOWA	31
D-04.01.01.	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża	31
D-04.03.01.	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	34
D-04.04.02.	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	37
D-04.07.01.	Podbudowa z betonu asfaltowego	41
D-05.00.00.	NAWIERZCHNIA	48
D-05.03.05.	Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca i ochronna.	48
D-05.03.12.	Nawierzchnia z asfaltu twardolanego	55
D-06.00.00.	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE	62
D-06.01.01.	Umocnienie powierzchniowe skarp i stożków	62
D-07.00.00.	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	67
D-07.01.01.	Oznakowanie poziome	67
D-07.05.01.	Bariery energochłonne stalowe	73
D-08.00.00.	ELEMENTY ULIC	76
D-08.01.01.	Krawężniki betonowe	76
D-08.05.01.	Ścieki z elementów prefabrykowanych	81
M-12.00.00.	ZBROJENIE BETONU	84
M-12.01.02.	Zbrojenie betonu stalą kl. A-II 18G2-b	84
M-13.00.00.	BETON	88
M-13.01.05.	Beton kl. B30 w elementach o grubości poniżej 60 cm	88
M-13.01.08.	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonu	97
M-13.01.09.	Oczyszczenie i naprawa powierzchni betonu	99
M-13.02.02.	Beton poniżej kl. B25	102
M-15.00.00.	IZOLACJE	108
M-15.01.02.	Izolacja bitumiczna wykonywana na zimno o grubości poniżej 5mm	108
M-15.02.01.	Papy asfaltowe na tkaninach lub foliach o gr. ≥ 5 mm termozgrzewalne	110
M-16.00.00.	ODWODNIENIE	115
M-16.01.02.	Drenaż w linii ścieku wraz z sączkami	115
M-18.00.00.	DYLATACJE	118
M-18.01.06.	Przykrycie dylatacji	118
M-19.00.00.	ELEMENTY ZABEZPIECZENIA	121
M-19.01.01.	Krawężniki mostowe kamienne i schody na skarpach	121
M-21.00.00.	NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH	125
M-21.01.10.	Nawierzchnia chodników na konstrukcji (na bazie żywic epoksydowych)	125

**WYKAZ NUMERÓW SPECYFIKACJI
Z KODAMI GRUP, KLAS I KATEGORII ROBÓT**

NUMER SPECYFIKACJI		GRUPA ROBÓT	KLASA ROBÓT	KATEGORIA ROBÓT
D-01.00.00.	D-01.01.01.	451	4511	45111
	D-01.02.03.	451	4511	45111
	D-01.02.04.	451	4511	45111
D-02.00.00.	D-02.01.01.	451	4511	45112
	D-02.03.01.	451	4511	45111
D-04.00.00.	D-04.01.01.	452	4523	45233
	D-04.03.01.	452	4523	45233
	D-04.04.02.	452	4523	45233
	D-04.07.01.	452	4523	45233
D-05.00.00.	D-05.03.05.	452	4523	45233
	D-05.03.12.	452	4523	45233
D-06.00.00.	D-06.01.01.	452	4523	45233
D-07.00.00.	D-07.01.01.	452	4523	45233
	D-07.05.01.	452	4523	45233
D-08.00.00.	D-08.01.01.	452	4523	45233
	D-08.05.01.	452	4523	45233
M-12.00.00.	M-12.01.02.	452	4522	45221
M-13.00.00.	M-13.01.05.	452	4522	45221
	M-13.01.08.	452	4522	45221
	M-13.01.09.	452	4522	45221
	M-13.02.02.	452	4522	45221
M-15.00.00.	M-15.01.02.	452	4522	45221
	M-15.02.01.	452	4522	45221
M-16.00.00.	M-16.01.02.	452	4522	45221
M-18.00.00.	M-18.01.06.	452	4522	45221
M-19.00.00.	M-19.01.01.	452	4522	45221
M-21.00.00.	M-21.01.10.	452	4522	45221

D-M-00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Niniejsza ST odnosi się do wspólnych wymagań technicznych wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

ST są częścią dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Wymagania ogólne należy stosować w powiązaniu z niżej wymienionym specyfikacjami technicznymi:

D-M-00.00.	WYMAGANIA OGÓLNE
D-01.00.00.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE
D-01.01.01.	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych
D-01.02.03.	Rozbiórka obiektów budowlanych i inżynierskich
D-01.02.04.	Rozbiórka elementów dróg
D-02.00.00.	ROBOTY ZIEMNE
D-02.01.01.	Wykonanie wykopów w gruncie kat. I-IV
D-02.03.01.	Wykonanie nasypów
D-04.00.00.	PODBUDOWA
D-04.01.01.	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża
D-04.03.01.	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
D-04.04.02.	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
D-04.07.01.	Podbudowa z betonu asfaltowego
D-05.00.00.	NAWIERZCHNIA
D-05.03.05.	Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca i ochronna.
D-05.03.12.	Nawierzchnia z asfaltu twardolanego
D-06.00.00.	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE
D-06.01.01.	Umocnienie powierzchniowe skarp i stożków
D-07.00.00.	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU
D-07.01.01.	Oznakowanie poziome
D-07.05.01.	Bariery energochłonne stalowe
D-08.00.00.	ELEMENTY ULIC
D-08.01.01.	Krawężniki betonowe
D-08.05.01.	Ścieki z elementów prefabrykowanych
M-12.00.00.	ZBROJENIE BETONU
M-12.01.02.	Zbrojenie betonu stalą kl. A-II 18G2-b
M-13.00.00.	BETON
M-13.01.05.	Beton kl. B30 w elementach o grubości poniżej 60 cm
M-13.01.08.	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonu
M-13.01.09.	Oczyszczenie i naprawa powierzchni betonu
M-13.02.02.	Beton poniżej kl. B25
M-15.00.00.	IZOLACJE
M-15.01.02.	Izolacja bitumiczna wykonywana na zimno o grubości poniżej 5mm
M-15.02.01.	Papy asfaltowe na tkaninach lub foliach o gr. ≥ 5 mm termozgrzewalne
M-16.00.00.	ODWODNIENIE
M-16.01.02.	Drenaż w linii ścieku wraz z sączkami
M-18.00.00.	DYLATACJE
M-18.01.06.	Przykrycie dylatacji
M-19.00.00.	ELEMENTY ZABEZPIECZENIA
M-19.01.01.	Krawężniki mostowe kamienne i schody na skarpach
M-21.00.00.	NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH
M-21.01.10.	Nawierzchnia chodników na konstrukcji (na bazie żywic epoksydowych)

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

- 1.4.3.** Długość mostu - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.
- 1.4.4.** Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.5.** Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.6.** Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzone pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.
- 1.4.7.** Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.8.** Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- 1.4.9.** Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.10.** Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.11.** Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.12.** Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.13.** Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.
- 1.4.14.** Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.15.** Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.16.** Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika projektu.
- 1.4.17.** Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.18.** Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.
- 1.4.19.** Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.20.** Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
 - b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
 - c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
 - d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
 - e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
 - f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
 - g) Warstwa mrozochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
 - h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
 - i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.21.** Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

- 1.4.22.** Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.23.** Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.24.** Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.25.** Pas drogowy - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.26.** Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.27.** Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.28.** Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.29.** Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.30.** Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 1.4.31.** Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.32.** Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaków wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
- 1.4.33.** Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.
- 1.4.34.** Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.
- 1.4.35.** Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.36.** Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.
- 1.4.37.** Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.38.** Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.
- 1.4.39.** Szerokość całkowita obiektu (mostu / mostu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.40.** Szerokość użytkowa obiektu - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.
- 1.4.41.** Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.42.** Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- 1.4.43.** Tunel - obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.44.** Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.45.** Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych 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 ST.

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; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

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

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

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

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

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

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

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

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

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

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

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

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

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

b) Roboty o charakterze inwestycyjnym

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

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

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

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

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

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

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

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

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało 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/Kierownika projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej

przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

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

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

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

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

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

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

1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

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

1.5.14. Wykopaliska

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

2. Materiały

2.1. Źródła uzyskania materiałów

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

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

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

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

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

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych. Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

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

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera/Kierownika projektu. Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera/Kierownika projektu.

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

2.3. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

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

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

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

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

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

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

2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

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

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

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

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, 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, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

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 ST 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.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. Transport

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

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

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

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

5. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

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

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

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

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

Polecenia Inżyniera/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/ Kierownika projektu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

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

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.3. Pobieranie próbek

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

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

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

Na zlecenie Inżyniera/Kierownika projektu Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez

Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

6.4. Badania i pomiary

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

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

6.5. Raporty z badań

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu

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

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

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

6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

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

i które spełniają wymogi ST.

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera/Kierownika projektu programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,

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

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

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

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

(2) Książka obmiarów

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

(3) Dokumenty laboratoryjne

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

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

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

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

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

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

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

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności

na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera/Kierownika projektu.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

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

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

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez 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 ST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

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

8. Odbiór robót

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

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

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

8.3. Odbiór częściowy

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

8.4. Odbiór końcowy robót

8.4.1. Zasady odbioru końcowego robót

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

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

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia

potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru końcowy 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 ST.

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

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

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

8.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
8. 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 końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego 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 po okresie rękojmi

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

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

9. Podstawa płatności.

9.1. Ustalenia ogólne

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

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w pkt. 9 szczegółowych ST i w dokumentacji projektowej.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku od towarów i usług (VAT). Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym ślepym kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

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

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

9.3. Organizacja ruchu na czas budowy

Koszt organizacji ruchu na czas budowy obejmuje:

- a) przygotowanie terenu,
- b) ustawienie tymczasowego oznakowania zgodnie z projektem.

Koszt utrzymania organizacji ruchu na czas budowy obejmuje:

- a) utrzymanie oznakowania poziomego i pionowego,
- b) utrzymanie płynności ruchu publicznego,

Koszt likwidacji organizacji ruchu na czas budowy obejmuje:

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

9.4. Materiały z rozbiórki

Materiały z rozbiórek przydatne Inwestorowi będą dostarczone w miejsce wskazane przez Inwestora. Pozostałe materiały z rozbiórek stanowią własność Wykonawcy Robót.

10. Przepisy związane

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

D.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**D.01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych****1. Wstęp****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Niniejsza ST odnosi się do wspólnych wymagań technicznych wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z wytyczeniem sytuacyjnym i wysokościowym przebiegu trasy drogowej na dojazdach według założonego pikietażu oraz wytyczenie charakterystycznych punktów poszczególnych elementów mostu i nasypów.

1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.

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

- a) wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe 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 odszukiwanie i ewentualne odtworzenie.

1.3.2. Wyznaczenie obiektu mostowego

Wyznaczenie obiektu mostowego obejmuje wyniesienie osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukiwanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-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, ST i poleceniami Inżyniera.

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

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

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

2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować:

- rury o długości ok. 0,5 m,
- słupki betonowe o wymiarach min. 10×10 cm i długości 1,00 m lub grube kształtowniki stalowe typu I min. 160 mm, długości min. 1,0 m - jako repery robocze

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane długości co najmniej 0,50 m i średnicy 0,05 – 0,08 m. Paliki (świadki) winny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny. Do oznaczania sytuacyjnego (pomocniczego) punktów na istniejącej nawierzchni można użyć też farby chlorokauczukowej do poziomego znakowania nawierzchni i bolców stalowych Ø 10 mm.

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

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

3.2. Sprzęt pomiarowy

Do odtworzenia trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt zatwierdzony przez Inżyniera:

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

Sprzęt musi gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Środkiem transportowym dla sprzętu i materiałów jest samochód dostawczy lub inny gwarantujący przewożenie sprzętu i materiałów w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

Punkty główne trasy drogi należy usytuować na osi wytyczonej zgodnie ze schematem podanym na planie sytuacyjnym. W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera Wykonawca przeprowadzi obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego i zgodnego z dokumentacją projektową wytyczenia robót i zastabilizuje w terenie punkty konieczne do prawidłowego ich wykonania (w tym repery robocze).

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

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa ewentualnych niezgodności wykonanych prac z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

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

Punkty główne i pośrednie muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Punkty zniszczone wskutek zaniedbania Wykonawcy będą odtworzone na jego koszt.

5.3. Sprawdzenie wytyczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały przy użyciu opisanych wcześniej materiałów, a także dowiązane do punktów pomocniczych (o ile wystąpi taka konieczność), położonych poza granicą korpusu drogowego.

Repery robocze w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, Wykonawca założy poza granicami robót.

Rzędne reperów roboczych należy określać z dokładnością do 0,5 cm stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

5.4. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową, nie rzadziej niż co 10 m. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi w stosunku do dokumentacji nie może być większe niż 1 cm, a rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć pali drewnianych, rur lub bolców metalowych.

Usunięcie ich jest możliwe po zastąpieniu ich odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

5.5. Wyznaczenie położenia mostu

Wykonawca wyznaczy charakterystyczne punkty poszczególnych elementów mostu zgodnie z dokumentacją projektową. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek niezgodności z Dokumentacją Projektową Wykonawca powinien zgłosić je do Inżyniera w celu ostatecznego wyjaśnienia przed przystąpieniem do robót. Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK) z dokładnościami tyczenia podanymi w punkcie 5.4. niniejszej ST.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem trasy i mostu w terenie jest 1 km trasy. Obmiar przeprowadzony w terenie nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych prac, nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Sposób odbioru robót

Odbioru dokonuje Inżynier po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót i na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- a) dostarczenie materiałów i sprzętu,
- b) wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- c) wyznaczenie charakterystycznych punktów poszczególnych elementów mostu,
- d) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- e) prowadzenie dokumentacji geodezyjnej,
- f) odwiezienie sprzętu po zakończeniu robót,

10. Przepisy związane

- | | |
|----------------------------|--|
| Instrukcja techniczna 0–1. | <i>Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.</i> |
| Instrukcja techniczna G–3. | <i>Geodezyjna obsługa inwestycji</i> , Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK), Warszawa 1979, |
| Instrukcja techniczna G–2. | <i>Wysokościowa osnowa geodezyjna</i> , GUGiK, 1983, |
| Instrukcja techniczna G–1. | <i>Geodezyjna osnowa pozioma</i> , GUGiK, 1978, |
| Instrukcja techniczna G–4. | <i>Pomiary sytuacyjne i wysokościowe</i> , GUGiK, 1979, |
| Wytyczne techniczne G–3.2. | <i>Pomiary realizacyjne</i> , GUGiK, 1983, |
| Wytyczne techniczne G–3.1. | <i>Osnowy realizacyjne</i> , GUGiK, 1 |

D.01.02.03. Rozbiórka obiektów budowlanych i inżynierskich

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Niniejsza ST odnosi się do wspólnych wymagań technicznych wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką obiektów budowlanych z wywozem materiałów, to jest:

- a) mechaniczne rozebranie żelbetowych elementów mostu z pozostawieniem zbrojenia
- b) demontaż barieroporeczy wzmocnionych
- c) usunięcie izolacji z przęsła
- d) demontaż części istniejących przykryć dylatacyjnych

Uwaga:

Materiały rozbiórkowe stanowią własność Wykonawcy i odtransportowane będą na jego składowisko przy zachowaniu ustaleń D. U. Nr 62 z dn. 20.06. 2001 Ustawa 628 z 27.04. 2001 „O odpadach”.

Materiały stanowiące własność Zamawiającego odtransportowane będą przez Wykonawcę na składowisko wskazane przez Inżyniera na odległość do 30 km.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót związanych z rozbiórką obiektów

Do wykonania robót związanych z rozbiórką obiektów budowlanych należy stosować następujący sprzęt:

- ładowarki,
- dźwigi,
- młoty pneumatyczne,
- w razie potrzeby specjalistyczny sprzęt do rozbiórek.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu. Wybór środka transportu zależy od odległości i warunków lokalnych. Materiał z rozbiórki po stwierdzeniu przydatności należy dostarczyć inwestorowi we wskazane miejsce, pozostałe są własnością Wykonawcy.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Roboty rozbiórkowe

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich obiektów budowlanych, w stosunku, do których zostało to przewidziane w dokumentacji projektowej.

Obiekty nieprzeznaczone do usunięcia powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem. Jeżeli obiekty, które mają być zachowane, zostaną uszkodzone lub zniszczone przez Wykonawcę, to powinny one być odtworzone na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

Ze względu na to, że obiekty budowlane przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowego układu komunikacyjnego Wykonawca może przystąpić do robót rozbiórkowych dopiero po wprowadzeniu ruchu jedną połową jezdni mostu.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia resztek budowli, gruzu, kamieni itp.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny), m² (metr kwadratowy), mb, szt. lub kg rozebranych obiektów budowlanych.

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej (łącznie z wywozem materiałów)

Cena jednostkowa obejmuje wyznaczenie, przygotowanie i oznakowanie robót, wykonanie niezbędnych zabezpieczeń, ogrodzenie terenu robót, wykonanie rozbiórek i demontażu elementów konstrukcji, załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki na miejsce ustalone z Inwestorem, spełnienie wymogów bezpieczeństwa i ochrony środowiska w czasie wykonywania robót rozbiórkowych, uprzątnięcie terenu.

10. Przepisy związane

Nie występują.

D.01.02.04. Rozbiórka elementów dróg

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST wymagania, dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót rozbiórkowych i obejmują rozbiórkę:

- pobocza z destruktu z prześła mostu i dojazdów ~16 cm,
- krawężnika z prześła mostu
- ścieku i schodów na skarpach
- umocnienia stożków nasypów przy skrzydłach mostu z betonu
- barier drogowych na dojazdach

Uwaga:

Materiały rozbiórkowe stanowią własność Wykonawcy i odtransportowane będą na jego składowisko przy zachowaniu ustaleń D. U. Nr 62 z dn 20.06. 2001 Ustawa 628 z 27.04. 2001 „O odpadach”.

Materiały stanowiące własność Zamawiającego odtransportowane będą przez Wykonawcę na składowisko wskazane przez Inżyniera na odległość do 30 km.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-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, ST i poleceniami Inżyniera.

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

2. Materiały

Nie występują.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do rozbiórki

Roboty mogą być wykonywane w sposób ręczny lub mechaniczny.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną zdyskwalifikowane przez Inżyniera i nie będą dopuszczone do robót.

Do wykonania robót należy stosować:

- spycharki, ładowarki, koparki,
- żurawie samochodowe,
- zrywarki, sprężarki, młoty pneumatyczne, piły,
- samochody ciężarowe skrzyniowe lub samowyladowcze,
- ciągniki z przyczepami,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Transport powinien być dostosowany do wymagań określonych w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiały z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Materiał z rozbiórki po stwierdzeniu przydatności należy dostarczyć inwestorowi we wskazane miejsce, pozostałe są własnością Wykonawcy.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Zasady ogólne wykonania robót powinny odpowiadać ustaleniom ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót. Powinien on uwzględnić wszystkie warunki, w których będą wykonywane roboty rozbiórkowe. Materiały pochodzące z rozbiórki powinny być bezzwłocznie usunięte z Terenu Budowy po zakończeniu robót rozbiórkowych. Materiały z rozbiórki stanowią własność Wykonawcy robót.

Prace rozbiórkowe polegają na rozbiciu nawierzchni na części. Rozbiórka fragmentów drogi przeznaczonych do przebudowy powinna być prowadzona w rozmiarach, określonych przez Dokumentację Projektową i Inżyniera. Jeśli w trakcie dokonywania rozbiórki pojawiają się fragmenty konstrukcji, które nie zostały ujęte w Dokumentacji Projektowej, a mogą mieć wpływ na wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, to o fakcie tym należy niezwłocznie powiadomić Inżyniera. Inżynier podejmie decyzję, co do konieczności i ilości rozebrania danego fragmentu konstrukcji nawierzchni.

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać w sposób, który nie spowoduje uszkodzeń fragmentów nawierzchni nieprzewidzianych do rozbiórki.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Sprawdzenie jakości robót polega na stwierdzeniu, czy roboty rozbiórkowe zostały wykonane we właściwym zakresie. Należy także sprawdzić, czy podczas robót rozbiórkowych nie nastąpiło uszkodzenie innych elementów, co mogłoby mieć wpływ na jakość całości robót.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać wymagania określone w ST D-02.03.01.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi dla robót rozbiórkowych są:

- dla pobocza m^2
- dla krawężnika, ścieków, schodów i barier ochronnych mb

Obmiar przeprowadzany w terenie nie powinien obejmować żadnych dodatkowo wykonanych rozbiórek, niewykazanych w Dokumentacji Projektowej lub nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

8. Odbiór robót

Odbiór robót powinien być przeprowadzony zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej (łącznie z wywozem materiałów)

Cena jednostkowa obejmuje wyznaczenie, przygotowanie i oznakowanie robót, wykonanie niezbędnych zabezpieczeń, ogrodzenie terenu robót, wykonanie rozbiórek i demontażu elementów konstrukcji, załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki na miejsce ustalone z Inwestorem, spełnienie wymogów bezpieczeństwa i ochrony środowiska w czasie wykonywania robót rozbiórkowych, uprzątnięcie terenu.

10. Przepisy związane

Nie dotyczą.

D02.00.00. ROBOTY ZIEMNE**D.02.01.01. Wykonanie wykopów w gruncie kat. I–IV****1. Wstęp****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z wykonaniem wykopów przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem wykopów i obejmują:

- zdjęcie humusu (przyjęto 25 cm) dla przebudowy skarp, nasypów i poboczy z wywozem lub na odkład
- wykopy dla podwaliny umocnienia skarp z wywozem lub na odkład
- usunięcie namułu przy przyczółku mostu z wywozem

1.4. Określenia podstawowe

Głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-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 i poleceniami Inżyniera.

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

2. Materiały

Nie dotyczy.

3. Sprzęt

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót. Sprzęt używany przez Wykonawcę musi uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Do wykonania robót należy stosować:

- koparki, spycharki, równiarki,
- samochody samowyładowcze,
- drobny sprzęt ręczny do profilowania ręcznego w miejscach gdzie inny sprzęt nie może mieć zastosowania.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

4. Transport

Ogólne wymagania podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportu powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu używanego do wykonywania wykopów.

5. Wykonanie robót**5.1. Zasady wykonywania robót**

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

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych Wykonawca powinien zapoznać się z przebiegiem urządzeń obcych, występujących na odcinku prowadzonych robót. Przebieg tych urządzeń Wykonawca oznaczy trwale w terenie za pomocą znaków, zaakceptowanych przez Inżyniera. Roboty w obrębie skrzyżowań wykopu z urządzeniami obcymi powinny być wykonane tak, aby nie istniało niebezpieczeństwo uszkodzenia urządzeń (najlepiej w sposób wskazany przez użytkowników tych urządzeń), a cena powinna być uwzględniona w stawce jednostkowej robót.

5.2. Roboty pomiarowe

Należy przeprowadzić zgodnie ze ST D.01.01.01. "Odtwarzanie trasy i punktów wysokościowych".

5.3. Wykonywanie wykopów

Przed wykonaniem wykopów wykonać przekopy kontrolne dla ustalenia przebiegu urządzeń podziemnych. Wykonywanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, aby umożliwić odpływ wody z wykopu. Odchylenie osi wykopu od osi projektowanej nie może być większe niż 0,10 m. Odchylenia rzędnych niwelety w stosunku do rzędnych projektowanych nie mogą być większe niż $-2+0\text{cm}$.

Grunty z wykopu są własnością Wykonawcy i powinny być natychmiast usunięte z terenu budowy.

Jeśli wskutek zaniedbań Wykonawcy grunty podłoża ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, ma on obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt, bez jakichkolwiek dodatkowych dopłat ze strony Zamawiającego.

5.4. Postępowanie dla zabezpieczenia podłoża naturalnego

Wykonawca powinien dolożyć wszelkich starań, aby nie został naruszony rodzimy grunt sypki w naturalnym podłożu. W tym celu grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże powinna wynosić 0,2 m. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekroczyć $\pm 2\text{cm}$. Zdjęcie tej warstwy powinno nastąpić bezpośrednio przed ułożeniem warstwy konstrukcyjnej.

Jeśli pomimo zastosowanych zabezpieczeń Wykonawca dopuści do naruszenia struktury podłoża naturalnego, to przygotowanie podłoża należy wykonać z zagęszczeniem do wskaźnika $I_s \geq 1,03$. W tym wypadku Wykonawca nie może żądać dodatkowego wynagrodzenia.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Kontrola przed przystąpieniem do wykonywania wykopów

Przed rozpoczęciem wykopów należy sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i robót przygotowawczych wg następujących zasad:

a) Sprawdzenie robót pomiarowych:

- oś wykopu należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co 100 m na prostych,
- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,
- wyznaczenie wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomnicą co $20 \div 40$ m.

b) Sprawdzenie robót przygotowawczych:

- czy uwzględniono przebieg przewodów kolidujących z prowadzonymi robotami,
- czy teren pod korpus budowli został oczyszczony z pni drzew, pozostałości po robotach rozbiórkowych itp.,
- czy zdjęto i zabezpieczono ziemię urodzajną,
- czy zapewniono odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych,
- czy wykonano i oznakowano drogi objazdowe,
- czy istnieje możliwość dojazdu służb specjalnych (np. straży pożarnej).

6.2. Kontrola wykonania wykopów

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać z częstotliwością, gwarantującą należyte wykonanie robót. Należy sprawdzić czy odwodnienie i usytuowanie wykopu odpowiada wymaganiom, określonym w p. 5.3.. Po wykonaniu robót należy zbadać, czy pod względem kształtu i wykończenia oraz dokładności wykonania wykopy nie przekraczają tolerancji określonych w p. 5.3. Należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nie rzadziej niż jeden raz w 3 punktach na każde 5000 m^2 i w miejscach wątpliwych

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7. Wykopy należy obliczać według objętości wykopu w stanie rodzimym w oparciu o metodę przekrojów poprzecznych, zgodnie z wymiarami podanymi na rysunkach dokumentacji projektowej oraz zmianami zaakceptowanymi przez Inżyniera. Jednostką obmiarową robót jest 1 m^3 (metr sześcienny) wykopu w stanie rodzimym.

8. Odbiory robót

Odbiór robót powinien być przeprowadzony zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8. Wykopy uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, wymogami niniejszej ST, jeżeli wszystkie wyniki badań, przeprowadzone wg ustaleń p. 6 będą pozytywne.

W przypadku, gdy choć jeden element badań wykonano niezgodnie z wymaganiami, Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

Płatność na podstawie jednostki obmiaru w pkt. 7 należy przyjmować zgodnie z obmiarem i wynikami badań.

Płatność za wykonanie 1 m^3 obejmuje:

- a) prace pomiarowe,

- b) dowieszenie sprzętu,
- c) wyznaczenie granicy robót i oznaczenie tras przebiegu urządzeń kolidujących,
- d) wykonanie niezbędnego odwodnienia na czas robót,
- e) wykonanie zabezpieczeń skrzyżowań wykopów z urządzeniami podziemnymi,
- f) wykonanie robót i odwiezienie sprzętu,
- g) przeprowadzenie wymaganych badań,
- h) uporządkowanie terenu robót.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-ISO10318:1993	Geotekstylia – Terminologia
PN-EN-963:1999	Geotekstylia i wyroby pokrewne
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

D.02.03.01. Wykonanie nasypów**1. Wstęp****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z wykonaniem nasypów przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem nasypów i obejmują:

- nasypy pod umocnienie skarp średnio grubości 40 cm
- zasypywanie podwalin pod umocnienie skarp

1.4. Określenia podstawowe

(1) *Wskaźnik zagęszczenia gruntu* – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona

$$\text{wg wzoru: } I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}};$$

gdzie:

ρ_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, [Mg/m³],

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

(2) *Wskaźnik różnoziarnistości* – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona

$$\text{wg wzoru: } U = \frac{d_{60}}{d_{10}};$$

gdzie:

d_{60} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm],

d_{10} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm],

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST, są zgodne z obowiązującymi normami: PN-S-02205, oraz z określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót, określonych w punkcie 1.1., zgodnie z warunkami kontraktu, poleceniami Inżyniera i zachowaniem wymagań normy: PN-S-02205.

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

2. Materiały

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.1. Stosowane materiały**2.1.1. Przydatność gruntów do wykonywania nasypów**

Wybór gruntu do wykonania nasypów powinien być dokonany po przeprowadzeniu badań laboratoryjnych i zakwalifikowaniu go jako przydatnego, tzn. takiego, który spełnia wymagania określone w PN-S-02205:1998 oraz ewentualne dodatkowe wymagania określone w niniejszej ST oraz uzyskał akceptację Inżyniera. Akceptacji dokonuje Inżynier na bieżąco w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych.

Górną warstwę nasypu o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów, dla których wskaźnik różnoziarnistości gruntów $U \geq 5$, a współczynnik filtracji $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s zgodnie z ustaleniami PN-S-02205.

Pozostałą część nasypu można wykonać z gruntów, dla których wskaźnik różnoziarnistości gruntów $U \geq 3$, a współczynnik filtracji $k_{10} \leq 10^{-5}$ m/s. Średnica ziaren gruntu nie powinna przekraczać 200 μm .

W celu określenia przydatności gruntu do wbudowania w nasyp należy wykonać:

- badanie makroskopowe
- oznaczenie składu granulometrycznego
- badanie zawartości części organicznych
- oznaczenie wskaźnika piaskowego, współczynnika filtracji dla warstw górnych,
- oznaczenie wilgotności optymalnej oraz max. gęstości objętościowej.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty nieprzydatne lub nie uwzględni zastrzeżeń i wymagań określonych w ST, przywołanych normach oraz zgodnych z poleceniami Inżyniera, to wszystkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane ponownie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

Nie wolno używać do budowy nasypów gruntów:

- a) organicznych, tj. takich gruntów rodzimych, w których zawartość części organicznych przekracza 2 %,
- b) gruntów i materiałów pęczniących, dla których pęcznienie po 4 dobach przekracza 4 %,
- c) gruntów spoistych o granicy płynności powyżej 65 % i (lub) wskaźniku plastyczności powyżej 45 %,
- d) gruntów niezagęszczalnych, dla których maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego jest mniejsza od 1,6 Mg/m³,
- e) rozpadowych żużli wielkopieczowych i innych żużli metalurgicznych.

W przypadku gruntów wątpliwych i wysadzinowych należy dodatkowo wykonać badania: granicy płynności, CBR i pęcznienia.

2.2. Woda

Woda powinna pochodzić ze źródeł niebudzących wątpliwości. Woda wodociągowa może być używana bez badań laboratoryjnych.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nasypów

Sprzęt używany do wykonywania i zagęszczania nasypów powinien być sprawny, spełniać warunki BHP i zostać zatwierdzony przez Inżyniera.

Wykonawca dobiera sprzęt w zależności od przyjętej metody wykonywania robót. Do wbudowania gruntu dostarczonego z wykopu zaleca się używanie spycharek gasienicowych, a do wykonania zagęszczenia metodą mechaniczną zaleca się używanie walców gładkich i wibracyjnych oraz płyt wibracyjnych.

Wykonawca odpowiada całkowicie za wybór sprzętu w celu uzyskania odpowiedniego zagęszczenia.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportu powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu używanego do wykonywania nasypów

5. Wykonywanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonywanie nasypów

Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za wybór metody robót w celu uzyskania prawidłowego zagęszczenia gruntu. Grubość warstwy zagęszczanej nie może być większa niż 20 cm.

Przed przystąpieniem do budowy nasypu, Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia do akceptacji Inżynierowi harmonogramu robót, uwzględniającego sposób wykonania nasypów.

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej. W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- a) Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nie dopuszcza się wbudowania gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- c) Górne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,50 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności k nie mniejszym od 5,18 m/dobę i wskaźnika różnoziarnistości $U \geq 5,0$.
- d) Grunt przywieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

Ponadto:

- w okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.
- wykonanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 2% jej wartości.
- na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym lub hydratyzowanym.

- w celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia.
- niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

5.3. Zagęszczanie gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu określonego w punkcie 3, w taki sposób, aby minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia I_s wyniosła 1,00. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Wilgotność gruntów w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od $\pm 2,0\%$ do jej wartości. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż $-2,0\%$ jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć poprzez dodanie wody. Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad $+2,0\%$ jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca zobowiązany jest skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w podłożu nasypu do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia $I_s < 1,0$ to Wykonawca powinien dociąć podłoże do wymaganego, minimalnego wskaźnika I_s .

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to Wykonawca zobowiązany jest przy akceptacji Inżyniera, podjąć działania mające na celu ulepszenie podłoża.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości wykonania nasypów

Sprawdzenie wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji w punkcie 2 i 5.

Badania przydatności gruntów do wbudowania w nasypy powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonych do wbudowania w korpus ziemny, pochodzących z nowego źródła.

W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny wg PN-B-04481:1988
- zawartość części organicznych wg PN-B-04481:1988
- wilgotność naturalną wg PN-B-04481:1988
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego metodą Bayera wg PN-76/8950-03.
- granicę płynności wg PN-B-04481:1988 dla gruntów spoistych
- współczynnik filtracji dla warstw górnych
- wskaźnik różnorodności dla warstw górnych i dolnych

Badania kontrolne prawidłowości wykonania nasypów polegają na sprawdzeniu:

- odwodnienia nasypu)
- grubości warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu - nie rzadziej niż jeden raz na 1 odcinek warstwy.

Sprawdzenie zagęszczenia nasypów polega na skontrolowaniu zgodności wskaźnika zagęszczenia z wartościami określonymi w punkcie 2 i 5. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia powinno wykonać się zgodnie z normą BN-77/8931-02.

Wykonanie skarp z tolerancją $\pm 10\%$ pochylenia.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych:

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łąką o długości 3 m i poziomnicą lub niwelatorem w odstępach co 20 m na prostych, rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m,
2	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
3	Pomiar równości powierzchni korpusu	
4	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu	Niwelatorem co 10 m oraz w punktach wątpliwych
5	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy, lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 50 m ² warstwy

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru wykonywanych nasypów jest 1m^3 gruntu w stanie zagęszczonym. Objętość będzie ustalona na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego. Obmiar robót nie powinien obejmować niewykazanych w Dokumentacji Projektowej za wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

8. Odbiór robót

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

9. Podstawa płatności**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

9.2. Cena jednostki

Cena 1m^3 wbudowanego gruntu obejmuje:

- a) roboty pomiarowe i oznakowanie robót
- b) dowieszenie sprzętu
- c) transport gruntu na miejsce wbudowania
- d) wbudowanie gruntu w nasyp
- e) dowieszenie wody
- f) zagęszczenie gruntu
- g) profilowanie powierzchni nasypu
- h) odwodnienie terenu robót
- i) wykonanie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych

10. Przepisy związane**10.1. Normy**

PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-ISO10318:1993	Geotekstylii – Terminologia
PN-EN-963:1999	Geotekstylii i wyroby pokrewne
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

D-04.00.00. Podbudowa**D.04.01.01. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża****1. Wstęp****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża w celu wykonania warstw konstrukcyjnych nawierzchni przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta i zagęszczeniem podłoża na dojazdach do mostu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

Nie występują

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

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Do wykonania profilowania i zagęszczania koryta należy stosować:

- sprzęt mechaniczny dostosowany do małego zakresu robót,
- drobny sprzęt ręczny do profilowania ręcznego, w miejscach gdzie inny sprzęt nie może mieć zastosowania,
- walce statyczne dostosowane do wielkości zagęszczanej powierzchni, oraz ubijaki mechaniczne do zastosowania w miejscach trudno dostępnych dla innego sprzętu, lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca odpowiada całkowicie za wybór sprzętu w celu uzyskania odpowiedniego zagęszczenia.

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

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

5. Wykonanie robót**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Koryto można wykonywać tylko wtedy, gdy będzie istniała możliwość bezzwłocznego wykonania kolejnych warstw konstrukcyjnych. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

5.3. Wykonywanie koryta

Ukształtowanie koryta w planie i profilu powinno być wyznaczone przez wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót paliki zgodnie z wymaganiami ST D-01.01.01.

Koryto powinno być zgodne pod względem szerokości, spadków poprzecznych i usytuowania wysokościowego z dokumentacją projektową. Spadek poprzeczny wykonanego koryta powinien wynieść 2%, a dopuszczalne odchylenia $\pm 0,5\%$. Zaleca się wykonywanie koryta o rzędnych około 0,05 m większych niż przewiduje to dokumentacja projektowa. Przy wykonywaniu robót o małym zakresie dopuszcza się ręczne ich prowadzenie.

5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do tej czynności podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu nawilgoceniu. Należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o około 5 cm wyższe niż projektowane.

Jeżeli występują zanizania poziomu podłoża to Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dosypać grunt, spełniający wymagania dla górnej warstwy korpusu ziemnego, w ilości zapewniającej uzyskanie wymaganych rzędnych i wyprofilować ponownie. Następnie należy profilować podłoże do spadków poprzecznych i podłużnych przewidzianych w dokumentacji projektowej sprzętem wskazanym w pkt. 3 lub innym zaaprobowanym przez Inżyniera lub ręcznie w miejscach, gdzie jego zastosowanie jest niemożliwe. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. W przypadku nadmiaru gruntu stanowi on własność Wykonawcy i powinien być usunięty poza teren budowy.

Zagęszczanie podłoża należy rozpocząć bezpośrednio po profilowaniu. Czynność tę należy wykonać walcami gładkimi lub ubijakami mechanicznymi w miejscach dla innego sprzętu trudno dostępnych, lub innym sprzętem zaakceptowanym przez Inżyniera, zachowując optymalną wilgotność zagęszczanego gruntu z tolerancją $\pm 2,0\%$ jej wartości. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować wg normalnej próby Proctora, przeprowadzanej zgodnie z PN-88/B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia wynoszą w górnej warstwie grubości 0,50 m dla korpusu drogowego – $I_s \geq 1,03$.

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego koryta w dobrym stanie jest obowiązkiem Wykonawcy. 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 w sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeśli podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia. Przed przystąpieniem do dalszych robót Inżynier oceni stan podłoża i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeśli nawilgocenie nastąpiło w wyniku zaniedbań Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż 2 razy na każdy dojeżdżcie.

Dopuszczalne odchyłki:

6.2.2. Szerokość koryta z tolerancją: +10 cm, –5 cm,

6.2.3. Równość koryta mierzona łatą 4-metrową z tolerancją 2 cm,

6.2.4. Spadki poprzeczne z tolerancją $\pm 0,5\%$,

6.2.5. Rzędne wysokościowe z tolerancją -2 +0 cm, pomiar wykonywany co 10m w osi i na krawężnikach,

6.2.6. Ukształtowanie osi w planie z tolerancją ± 5 cm, pomiar wykonywany co 10m w osi i na krawężnikach,

6.2.7. Zagęszczenie i wilgotność gruntu podłoża (po jednej próbie na każdy dojeżdżcie) jak w pkt. 5,

Poziom jakości wykonanego profilowania i zagęszczenia koryta należy uznać za zgodny z wymaganiami norm PN-S-02205, BN-77/8931-12, oraz wymienionymi w pkt. 10, jeżeli wszystkie wyniki badań spełniają wymagania podane wyżej. W przypadku stwierdzenia uchybień w wykonaniu, Inżynier zaleca wykonanie poprawek i określa termin ich wykonania.

7. Obmiar robót.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) koryta po wyprofilowaniu i zagęszczeniu zgodnie z dokumentacją projektową. Obmiar nie może obejmować żadnych powierzchni nie zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

8. Odbiór

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Płatność wg jednostek obmiaru określonych w p. 7 zgodnie z obmiarem oraz po sprawdzeniu jakości robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 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,
- inwentaryzację geodezyjną wykonanego koryta.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-S-02205	Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-/B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych**1. Wstęp****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót w zakresie czyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni i obejmują:

- oczyszczenie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie i skropienie przed ułożeniem podbudowy z betonu asfaltowego,
- oczyszczenie podbudowy z betonu asfaltowego i skropienie przed ułożeniem warstwy wiążącej,
- oczyszczenie warstwy ochronnej na moście i skropienie przed ułożeniem warstwy wiążącej,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i specyfikacją ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. Materiały**2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2.2. Stosowane materiały

Materiałem stosowanym przy wykonaniu skropienia według zasad niniejszej Specyfikacji jest – szybkorozpadowa kationowa emulsja modyfikowana klasy K1.

Do skropienia należy użyć asfaltowej emulsji kationowej szybkorozpadowej modyfikowanej K1-70 MP o właściwościach zgodnych z WT EmA-99.

Lp.	Właściwość	Wymagania
1.	Zawartość lepiszcza, %/m/m/	69-71
2.	Lepkość BTA Ø 4 mm (s), nie mniej niż	7
3	Jednorodność, % Ø0,63 mm	≤ 0,20
5	Sedymentacja, %	≤ 5,0
6	Przyczepność do kruszywa, %	≤ 85
7	Indeks rozpadu, g/100g	≤ 90

Przy wykonywaniu skropień, gdy temp. Powietrza jest powyżej 30°C i nawierzchni powyżej 40°C maksymalna wartość indeksu rozpadu może być podniesiona do 100g/100g.

Metody badań podano w punktach jw. opisane są w Informacjach, Instrukcjach – Zeszycie N 60 Serii; ‘Informacje i Instrukcje’ wydanym przed IBDiM – Warszawa 1999 pt. „Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99”. Wskaźnik pH emulsji kationowej do skrapiania podłoża zawierającego cement jako spoiwo powinien być większy od 4,0.

2.2. Składowanie emulsji

Maksymalny czas, temperaturę oraz sposób składowania emulsji, po którym nie traci ona swoich parametrów jakościowych powinny być zgodne z warunkami określonymi przez Producenta.

Zaleca się jednak, aby okres przechowywania emulsji nie przekraczał dwóch tygodni od daty produkcji.

Stosowana emulsja musi posiadać Aprobatę Techniczną.

3. Sprzęt**3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

3.2. Dobór sprzętu**3.2.1. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni.**

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy używać:

- szczotki mechaniczne /zaleca się urządzenia dwuszcotkowe/,
- sprężarki,

- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

3.2.2. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni.

- a) cysternami samochodowymi lub samochodami do przewozu emulsji w beczkach,
- b) rampa rozpryskowa emulsji do rozkładarki, zamontowana tuż przed ślimakiem rozkładarki,
- c) szczotkami mechanicznymi i kompresorem.

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke wyposażoną w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów: temperatury, ciśnienia lepiszcza w kolektorze, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości poruszania się skrapiarke, wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza oraz ilości lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarke. Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ w stosunku do ilości założonej. Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

4. Transport

4.1. Warunki ogólne transportu

Warunki ogólne transportu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

4.2. Wybór środków transportu

Emulsję należy transportować w cysternach samochodowych. Dopuszcza stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny, pojemniki i zbiorniki powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Oczyszczenie powierzchni

Powierzchnie warstw konstrukcyjnych nawierzchni, przed ułożeniem następnej warstwy powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu. Operację tę należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lub kompresora. Powierzchnia przed skropieniem powinna być sucha i czysta.

5.2.2. Skropienie bądź zagruntowanie powierzchni

Do skropienia należy zastosować emulsję szybkorozpadową K1-70MP podgrzaną do temperatury około 70°C.

Zalecana ilość asfaltu w kg/m² po odparowaniu wody z emulsji wynosi dla różnych rodzajów warstw:

- | | |
|---|-------------------------|
| – podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie | - 0,7 kg/m ² |
| – podbudowa z betonu asfaltowego | - 0,5 kg/m ² |
| – warstwa wiążąca z betonu asfaltowego | - 0,3 kg/m ² |

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić, co najmniej;

- 2,0 godzin w przypadku stosowania 0,5 ÷ 1,0 kg/m² emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania 0,2 ÷ 0,5 kg/m² emulsji.

Nie dotyczy to powierzchni skrapianej układarką wyposażoną w rampę skrapiającą.

5.3. Zakres robót do wykonania

5.3.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni.

Oczyszczenie warstw nawierzchni wymienionych w punkcie 1.3. 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.

Zanieczyszczenia stwardniałe, niedające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie lub za pomocą dostosowanego sprzętu. Oczyszczeniu podlegają wszystkie powierzchnie warstw wymienionych w pkt.1.3.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi wyniki własnych badań laboratoryjnych w zakresie określonym w niniejszej ST.

6.2. Sprawdzenie i kontrola jakości robót.

6.2.1. Sprawdzenie jakości lepiszcza.

Ocena lepiszcza stosowanego do skropienia warstw nawierzchni powinna być oparta na deklaracjach zgodności producenta (lub aprobaty technicznych).

6.2.2. Sprawdzenie oczyszczenia.

Ocena oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej podlega na ocenie wizualnej dokładności wykonania tej czynności.

6.2.3. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza.

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją + 10 % do ilości założonej.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) oczyszczonej lub skropionej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni, na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie. Obmiar nie może obejmować jakichkolwiek powierzchni nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą ST.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

9. Podstawa płatności

Płatność powinna nastąpić zgodnie z ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7, zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonanej czynności obejmuje:

- przygotowanie robót, oznakowanie robót,
- dostarczenie potrzebnego sprzętu,
- mechaniczne lub ręczne oczyszczenie każdej warstwy konstrukcyjnej z ewentualnym polewaniem wodą (jej dostarczenie na miejsce) lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- skropienie warstw konstrukcyjnych lepiszczem w ilości określonej w specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie badań,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

Wykonawcę obciążają wszelkie koszty i obowiązki wynikające z przepisów ustawy o odpadach.

10. Przepisy związane

PN-EN 1428:2002 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości wody w emulsjach metodą destylacyjną.

PN-EN 1429:2002 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie pozostałości na sicie niezmodyfikowanej emulsji.

PN-EN 1428:2002 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie asfaltów i olejów destylacyjnych z asfaltu i emulsji metodą destylacyjną.

Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. I.B.D. i M. - 1999.

„Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa.” –zalecone do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92

D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.**1. Wstęp.****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pomocniczej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grubości 20cm o uziarnieniu 0/31.5 na dojazdach do mostu.

1.4. Określenia podstawowe.

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

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i ST D-M-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, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

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

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku pokruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczaków albo ziaren żwiru większych od 8 mm.

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

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Kruszywo łamane powinno odpowiadać ustaleniom normy PN-B-11112:1996.

Przewiduje się użycie kruszywa ze skał magmowych lub przeobrażonych o własnościach:

- | | |
|---|--|
| a) ścieralność w bębnie kulowym po pełnej liczbie obrotów | – do 50 % ubytku masy, |
| b) ścieralność w bębnie kulowym po 1/5 pełnej liczby obrotów | – do 35 % ubytku masy, |
| c) nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa | – do 5,0 %, |
| d) odporność na działanie mrozu | – do 10 % ubytku masy, |
| e) zawartość siarczanów i siarczków w przeliczeniu na SO ₃ | – do 1 % masy, |
| f) zawartość nadziarna | – do 10 % masy |
| g) zawartość zanieczyszczeń obcych | – do 0,1 % masy |
| h) wskaźnik piaskowy nie mniejszy niż | – 30 - 70 |
| i) zawartość zanieczyszczeń organicznych | – barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa; do 1 % masy, |
| j) zawartość ziaren nieforemnych | – do 40 % masy, |
| Wskaźnik nośności mieszanki kruszywa w _{noś} | – pow. 60 |

Składowanie kruszywa należy zorganizować w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu, zmieszaniu z kruszywem innego rodzaju, klasy, gatunku lub odmiany, oraz nadmiernemu zawilgoceniu. Formowanie hałd na składowiskach powinno odbywać się przy zapewnieniu warunków przeciwdziałających rozsegregowaniu się kruszywa.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona wg PN-B-06714/15:1991 powinna leżeć między krzywymi granicznymi podanymi w tabeli poniżej (uziarnienie ciągłe):

Sito kwadratowe [mm]	Rzędna krzywych granicznych uziarnienia 0-31.5 mm
63	100
31,5	77-100
20	62-100
16	58-94

12,8	49-86
8	42-75
6,3	36-68
4	29-58
2	19-42
1	13-32
0,5	9-23
0,25	4-16
0,125	3-13
0,075	2-12

2.3.2. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować:

- mieszkarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Kruszywo powinno być chronione przed wpływami atmosferycznymi. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z kruszywa łamanego powinno odpowiadać wymaganiom jak dla podłoża G1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszkankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszkarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednnorodnej mieszanki. Nie dopuszcza się wytwarzanie mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania.

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grubości 20 cm.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Spadki poprzeczne i podłużne wykonywanej podbudowy muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach. Natychmiast po zakończeniu profilowania warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Wałowanie na powierzchniach o jednostronnym spadku poprzecznym należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając się pasami w stronę górnej krawędzi podbudowy.

W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijkami mechanicznymi.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczenia powinna być równa wilgotności

optymalnej. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzenie. Jeśli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczeniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +1%, -2%.

5.5. Utrzymanie podbudowy

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

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości wykonania robót

Kontrola powinna przebiegać zgodnie z ST i dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności robót z Dokumentacją Projektową i ST.

6.2.1. Sprawdzenie w zakresie:

- uziarnienia i wilgotności kruszywa i zawartości zanieczyszczeń obcych - 2 badania na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m²,
- zawartość ziaren nieforemnych, ścieralność, odporność na działanie mrozu, wskaźnik piaskowy oraz zawartość zanieczyszczeń organicznych - jeden raz na 6000 m² i przy każdej zmianie źródła pobierania.

Wszystkie kruszywa niespełniające w/w wymagań zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wykonawca przedłoży Deklarację Zgodności na kruszywo przeznaczone do wbudowania.

6.2.2. Wymagania dotyczące cech geometrycznych wykonanej warstwy podbudowy:

- grubość z tolerancją po zagęszczeniu ± 2 cm, 1 pomiar co 50 m. Suma dozwolonych odchyłeń warstw konstrukcyjnych nie może negatywnie oddziaływać na konstrukcję nawierzchni jako całości oraz na jej trwałość.
- nośność (moduł odkształcenia badany w 2 przekrojach na 1000m., ugięcia sprężyste – co najmniej w 20 punktach na każde 1000m) i zagęszczenie - wg metody Proctora lub w przypadku, gdy jest to niemożliwe za pomocą metody obciążeń płytowych poprzez porównanie modułów odkształcenia. Wartość modułu wtórnego $M_w > 140 \text{ Mpa}$ i stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia określonych zgodnie z „Instrukcją badań podłoża gruntowego. Część II.” nie powinna być większa od 2,2, co najmniej 1 próbka na 5000 m²; wskaźnik nośności $w_{nos} \geq 60$,
- szerokość warstwy z tolerancją ± 5 cm, przy zachowaniu warunku dopuszczalnego odchylenia od projektowanej osi drogi, należy wykonać 1 pomiar co 50 m,
- równość podłużna - do 20 mm, 1 pomiar co 50 m, (mierzona łąką 4-metrową i planografem),
- równość poprzeczna - do 20 mm, 1 pomiar co 50 m, (mierzona łąką i poziomą),
- spadek poprzeczny - tolerancja do $\pm 0,5$ % - 1 pomiar co 50 m i w punktach charakterystycznych,
- rzędne wysokościowe krawędzi z tolerancją +0 cm i -2 cm; należy wykonać 1 pomiar co 20 m na odcinku prostym oraz co 10 m na krzywych,

Poziom jakości wykonanej podbudowy należy uznać za zgodny z wymaganiami niniejszej ST, jeżeli wszystkie wyniki badań spełniają wymagania podane wyżej. W przypadku stwierdzenia uchybień w wykonaniu, Inżynier zaleca wykonanie poprawek i określa termin ich wykonania.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) prawidłowo wykonanej i zagęszczonej podbudowy zgodnie z Dokumentacją Projektową i ustaleniami Inżyniera. Obmiar przeprowadzony w terenie nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni niewykazanych w Dokumentacji Projektowej lub niezaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

8. Odbiór

Odbiór wykonanej podbudowy powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 8.

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów, przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z punktem 6.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

9. Podstawa płatności**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót
- sprawdzenie podłoża i ewentualną naprawę,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- inwentaryzację geodezyjną podbudowy,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

10. Przepisy związane**10.1. Normy:**

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren
PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10.2. Inne dokumenty

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

D.04.07.01. Podbudowa z betonu asfaltowego**1. Wstęp****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zasadniczej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z ułożeniem zasadniczej warstwy podbudowy grubości 14 cm na dojazdach do mostu.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały**2.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Stosowane materiały**2.2.1. Kruszywo**

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco do podbudowy z betonu asfaltowego stosuje się kruszywa łamane granulowane (grysy, piasek łamany, mieszanka drobna granulowana) oraz zwykłe (kliniec) wg PN-B-11112:1996 kl. I lub II, gat. 1, 2 oraz piasek wg PN-B-11113:1996 gat. 1 i 2. Stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej ≥ 1 .

Wymagania dla kłińca i gryśów w zależności od klasy:

Lp	Właściwości	Wymagania dla klasy [% m/m]	
		I	II
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: – dla kłińca – dla grysu b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	30 25 25	40 35 30
2	Nasiąkliwość, nie więcej niż: – frakcja 4 ÷ 6,3 mm – frakcja powyżej 6,3 mm oraz dla kłińca	1,5 1,2	2,0 2,0
3	Mrozoodporność nie więcej niż:	2,0	4,0
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż: – dla kłińca i grysu	10	30

Wymagania dla kłińca i grysów w zależności od gatunku:

Lp	Właściwości	Gatunki [5 m/m]	
		1	2
1	Skład ziarnowy: a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm – w grysie 2,0÷6,3 mm – w grysie 6,3÷20,0 mm – w kłińcu b) zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie więcej niż: – w grysie 2,0÷6,3 mm – w grysie 6,3÷20,0 mm – w kłińcu 4,0÷12,8 mm – w kłińcu 12,8÷31,5 mm c) zawartość podziarna, dla frakcji i grup frakcji, nie więcej niż: – w grysie 2,0÷6,3 mm – w grysie 6,3÷20,0 mm – w kłińcu 4,0÷12,8 mm – w kłińcu 12,8÷31,5 mm d) zawartość nadziarna w: – kłińcu, nie więcej niż: – grysie, nie więcej niż:	2,0 1,5 3,0 80 85 80 85 15 10 15 10 10 8	4,0 2,5 4,0 80 85 70 75 15 10 30 15 15 10
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż:	0,1	0,2
3	Zawartość ziaren nieforemnych (dla grysów), nie więcej niż:	25	30
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	Barwa nie ciemn. niż wzorcowa	

Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej:

Lp	Właściwości	Wymagania	
		Piasek łamany	Mieszanka drobna granulowana
1	Skład ziarnowy a) zawartość frakcji 2,0÷4,0 mm, powyżej b) zawartość nadziarna, nie więcej niż: c) wskaźnik piaskowy, większy niż:	- 15 65	15 15 65
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż:	0,1	0,1
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	Barwa nie ciemn. niż wzorcowa	

Wymagania dla piasku naturalnego:

Lp	Właściwości	Wymagania dla gatunku [% m/m]	
		1	2
1	Skład ziarnowy: a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż b) zawartość nadziarna powyżej 2,0 mm, nie więcej niż (nie dopuszcza się ziaren większych od 4 mm) c) wskaźnik piaskowy, większy niż	1 15 75	5 15 65
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż:	0,1	0,1
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	Barwa nie ciemn. niż wzorcowa	

2.2.2. Wypełniacz

Należy zastosować wypełniacz wapienny. Powinien on odpowiadać wymaganiom PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego:

Zawartość cząstek ziaren mniejszych od, % masy, nie mniej niż :

- 0,3 mm 100
- 0,074 mm ≥ 80
- Wilgotność, %, $\leq 1,0$

Składowanie powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

2.2.3. Lepiszczce

Należy zastosować asfalt D 35/50 zgodnie z PN-EN12591; 2004 o wymaganiach, jak poniżej:

Wymagania		35/50
a) penetracja w temperaturze 25°C	0,1 mm	35-50
b) temperatura mięknięcia,	°C	50-58
c) temperatura zapłonu nie mniej niż:	°C	240
d) zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	99
e) zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	0,5
f) pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	53
g) temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	52
h) zawartość parafiny, nie więcej niż	%	2,2
i) wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	8
j) temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	-5

Za jakość dostaw lepiszcza odpowiedzialny jest Wykonawca Robót.

Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót lepiszcz pochodzących od różnych producentów. Zmiana dostawcy (producenta) lepiszcza w czasie trwania robót wymaga zgody Inżyniera oraz opracowania nowej recepty na mieszankę mineralno-bitumiczną. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania laboratoryjnych badań kontrolnych.

3. Sprzęt

3.1. Wymagania ogólne

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien odpowiadać wymaganiom ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

3.2. Dobór sprzętu

Roboty należy wykonywać mechanicznie.

Wykonawca powinien posiadać:

- wytwórnię stacjonarną (otaczarkę) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-bitumicznych; otaczarnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm (50 decybeli); wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki; nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją, dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie; nie dopuszcza się sterowania ręcznego odważaniem składników,
- układarki sterowane elektronicznie.

Układarka posiadać następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia,
- urządzenie do podgrzewania układarki.
- walce lekkie, średnie z wibracją i ciężkie stalowe gładkie,
- walce ogumione,
- skraparki,
- szczotkę mechaniczną,
- pilę do obcinania warstwy,
- wiertnicę do pobierania próbek,
- planograf do pomiaru równości podłużnej lub łaty i klina.

4. Transport

4.1. Wymagania ogólne

Transport powinien odpowiadać wymaganiom ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

4.2. Dobór środków transportu

Transport jak opisany p.4.2. ST D-05.03.05b)

5. Wykonanie robót

5.1. Warunki ogólne

Warunki ogólne podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Projektowanie mieszanek mineralno-bitumicznych (opracowanie recepty)

Za wykonanie recept odpowiada Wykonawca, który przedstawia je Inżynierowi do zatwierdzenia. Recepty powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inżyniera i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów w oparciu o ustalenia niniejszej ST i normy PN-S-96025:2000;

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna się mieścić w obszarze położonym między krzywymi „a” i „b”:

Przechodzi przez sito o wymiarze oczka, mm	Rzędna krzywych granicznych uziarnienia 0-25 mm	
	a	B
#31,5	100	100
#25	87	100
#20	76	100
#16	66	90
#12,8	57	81
#9,6	48	71
#8,0	42	65
# 6,3	36	58
# 4,0	27	47
# 2,0	19	35
(zawartość frakcji > od 2 mm)	65	81
#0,85	12	24
#0,42	7	18
#0,30	6	15
# 0,18	5	12
#0,15	5	11
# 0,075	4	7

Zawartość lepiszcza w mieszance 0/25: 3,0 – 4,7 %.

Skład betonu asfaltowego powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

Próbki te powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

Lp.	Właściwości	Wielkość parametru
1	Moduł sztywności pełzania oznaczony wg wytycznych - I.B.D. i M., Zeszyt nr 48, MPa	≥ 22
2	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C, kN	≥ 11
3	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60°C, mm	1,5÷3,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych 2×75 uderzeń, % v/v	4,0÷8
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbce Marshalla, %	≤ 72

5.2.2. Wytwarzanie mieszanek

Dozowanie składników powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą.

Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu.

Tolerancje dozowania składników: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie recepty laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera.

Temperatura wytworzonej mieszanki z asfaltem D 35/50, bezpośrednio przed wysyłką na budowę powinna wynosić od 145 do 165°C.

W obecności Inżyniera Wykonawca wykona zarób próbny:

- na sucho bez udziału asfaltu,
- pełny zarób próbny po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej.

Maksymalne odchylenia składu mieszanki od zatwierdzonej recepty powinny być utrzymane w następujących granicach tolerancji:

Składniki betonu asfaltowego	Wielkość tolerancji (% m/m)
Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	$\pm 4,0$
0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 2,0$
Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	$\pm 1,5$
Asfalt	$\pm 0,3$

5.2.3. Układanie warstwy

Wymagania dla warstwy:

Lp.	Właściwości	Wielkość parametru
1	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98
2	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	4,5÷9,0

Układanie warstwy musi się odbywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 5°C. Zabrania się układania mieszanki w czasie ciągłych opadów deszczu i silnego wiatru (>16m/s). Przed przystąpieniem do układania powinna być sprawdzona niweleta, a podłoże przygotowane zgodnie z ustaleniami ST D-04.03.01.

Grubość górnej warstwy podbudowy po zagęszczeniu wynosi 13 lub 14 cm w zależności od lokalizacji – zgodnie z dokumentacją projektową. Zaleca się wykonanie odcinka próbnego. Zaleca się układanie jednowarstwowo, pod warunkiem zapewnienia właściwego zagęszczenia warstwy. Układanie warstwy musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością w granicach 2 do 4 m/min. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, aby w zasobniku zawsze znajdowała się mieszanka. Temperatura mieszanki powinna być sprawdzana i utrzymywana w stopniu uniemożliwiającym przegrzanie i jednocześnie pozwalającym na zadawalające rozścielenie i zagęszczenie (140-170°C).

Temperatura zagęszczania powinna wynosić 135 - 115°C.

Układanie warstwy podbudowy powinno odbywać się bez widocznego rozsegregowania mieszanki i ze szczególną dbałością o wykonanie złączy. Złącza podłużne i poprzeczne należy wykonać poprzez pionowe obcięcie, a następnie posmarowanie lepiszczem. Wygląd zewnętrzny ułożonej warstwy powinien być jednolity, tj. bez miejsc porowatych, łuszczących się, przebitumowanych, bez spękań.

Złącza poprzeczne powinny być ściśle związane i w jednej płaszczyźnie z powierzchnią warstwy.

Zagęszczenie warstwy powinno być prowadzone zgodnie z ustaleniami ST D-03.05.03.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć certyfikaty zgodności z normami i aprobatami technicznymi na zastosowane materiały.

6.2. Kontrola robót

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ST.

Sprawdzenie powinno odbywać się zarówno w trakcie wykonywania robót, jak i po ich zakończeniu. W zależności od badanych cech kontroli dokonuje się poprzez ocenę wizualną lub pomiar.

6.2.1. Badania materiałów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów - jak podano w ST D-05.03.05 b).

6.2.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego:

Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje
Szerokość warstwy	1 raz na każdym z dojazdów do mostu i przewiązkach	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 5 cm
Równość podłużna warstwy	Każdy pas ruchu planografem lub łatą i klinem	Nierówności podłużne i poprzeczne mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe niż 9 mm
Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5 m.	Do 9 mm
Spadki poprzeczne warstwy	2 razy na na każdym z dojazdów do mostu i przewiązkach	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5$ %

Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji co 10 m. na prostej (w osi i na krawędziach)	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją – 1 cm, + 0 cm.
Ukształtowanie osi w planie	Wg dokumentacji budowy	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 5 cm
Grubość wykonywanej warstwy	1 próbka na każdym z dojazdów do mostu i przewiązkach	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 10 %.
Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza	Złącza powinny być w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi, całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie; powinny odpowiadać ustaleniom niniejszej ST
Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość	Równo obcięta i pokryta asfaltem
Wygląd warstwy	Cała powierzchnia	Jednolita tekstura, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych
Zagęszczenie warstwy	1 próbka na każdym z dojazdów do mostu i przewiązkach	Zgodne z wymaganiami w ST
Wolna przestrzeń w warstwie	1 próbka na każdym z dojazdów do mostu i przewiązkach	
Moduł sztywności pełzania	Badanie tylko przy projektowaniu	Zgodnie z wymaganiami w ST

7. Obmiar robót

Zasady ogólne obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00. Jednostką obmiaru jest 1m^2 ułożonej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego. Obmiar odnosi się do zakresu objętego Dokumentacją Projektową i uzgodnionego przez Inżyniera. Obmiar uwzględnia wyłącznie roboty określone Dokumentacją Projektową, bądź zaakceptowane przez Inżyniera.

8. Odbiór robót

Zgodnie z ST D-M.00.00.00. na podstawie obmiaru, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów cech geometrycznych oraz oględzin wizualnych zgodnie z punktem 6. Jeżeli jakikolwiek element zostanie wykonany nieprawidłowo, to Inżynier określi termin usunięcia usterek i zgłoszenia robót do ponownego odbioru.

8.1. Ocena wyników badań

Mieszkankę mineralno-asfaltową oraz asfaltową warstwę podbudowy uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami niniejszej ST, jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne
- co najmniej 95% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń, spełnia wymagania ST,
- nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30%, spełnia wymagania ST.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności podano w ST D-M.00.00.00. Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg p.7 na podstawie obmiaru oraz po sprawdzeniu jakości robót.

Cena za wykonanie robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej, zarób próbny i ewentualnie odcinek próbny,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej
- transport mieszanki do miejsca wbudowania
- posmarowanie gorącym bitumem urządzeń obcych,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie bitumem krawędzi,
- dostarczenie i odwiezienie sprzętu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych, w tym i geodezyjnych.

10. Przepisy związane**10.1. Normy**

1. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
2. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
3. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
4. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
5. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
6. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
7. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
8. PN-EN 12591:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.

10.2. Inne dokumenty

9. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
10. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

D.05.00.00. NAWIERZCHNIA**D.05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca i ochronna.****1. Wstęp****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy ochronnej izolacji i wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o grubości 9 cm na dojazdach do mostu i moście oraz o grubości ~3 cm jako warstwa ochronna izolacji na moście.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

Beton asfaltowy (BA) – wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa spełniająca wymagania wobec betonu asfaltowego.

Środek adhezyjny – preparat będący najczęściej związkiem powierzchniowo czynnym, który poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być stosowany do lepiszcza mieszanki mineralno-asfaltowej lub наносzony na powierzchnię kruszywa.

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

2. Materiały**2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Warstwa ochronna i wiążąca powinna być wykonana z betonu asfaltowego 0/20 – na dojazdach i moście.

2.2. Stosowane materiały**2.2.1. Lepiszcz**

Do warstwy ochronnej i wiążącej należy stosować polimeroasfalt DE30B.

Za jakość dostaw lepiszczy odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie (dostawca i producent) powinny być określone w receptcie.

2.2.2. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego. Składowanie powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

Zawartość cząstek ziaren mniejszych od, % masy, nie mniej niż :

0,3 mm	100
0,075 mm	≥80
Wilgotność, %	≤1,0

2.2.3. Kruszywo

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco do nawierzchni z betonu asfaltowego stosuje się kruszywa łamane granulowane ze skał b wg PN-B-11112:1996 kl. I lub II¹⁾ (wyłącznie w zakresie ścieralności), gat. 1, grys i żwir kruszony wg załącznika G do normy PN-S-96025:2000 kl. I, gat. 1.

Wskazane jest generalnie dodawanie środka adhezyjnego w celu poprawienia przyczepności pomiędzy kruszywem i asfaltem. Środek adhezyjny musi posiadać aprobatę techniczną.

2.2.4. Wymagania wobec materiałów do warstwy ochronnej i wiążącej z betonu asfaltowego:

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy ochronnej i wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
			KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 a) z surowca skalnego		kl. I, II ¹⁾ ; gat. 1, 2
2	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996		-
3	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg załącznika do normy PN-S-96025		kl. I, II ¹⁾ gat. 1, 2
4	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego		podstawowy -
5	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-2003		DE30 B
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1			

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

3.2. Dobór sprzętu

Roboty należy wykonywać mechanicznie.

Wykonawca powinien posiadać:

- wytwórnię stacjonarną (otaczarkę) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-bitumicznych; otaczarnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i/lub wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm (50 decybeli); wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki; nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją, dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie; nie dopuszcza się sterowania ręcznego odważaniem składników,
- układarki sterowane elektronicznie.
- układarka posiadać następujące wyposażenie:
- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia,
- urządzenie do podgrzewania układarki.
- walce lekkie, średnie z wibracją i ciężkie stalowe gładkie,
- walce ogumione,
- skraparki,
- szczotkę mechaniczną,
- piłę do obcinania warstwy,
- wiertnicę do pobierania próbek,
- planograf do pomiaru równości podłużnej.

4. Transport

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Transport powinien odpowiadać wymaganiom ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

4.2. Dobór środków transportu

4.2.1. Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z ustaleniami PN-C-04204:1991.

4.2.2. Wypełniacz należy przewozić w cysternach umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

4.2.3. Kruszywo należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Transport mieszanki betonu asfaltowego powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanek można używać wyłącznie samochodów-wywrotek,
- czas transportu nie może przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku temperatury w budowania,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodów - wywrotek przed załadunkiem należy spryskać

w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się masy,

- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi należy przykrywać transportowaną mieszankę,
- skrzynie samochodów powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.
- Zaleca się zastosowanie samochodów - termosów z podwójnymi ściankami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

5. Wykonanie robót

5.1. Warunki ogólne

Warunki ogólne podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Projektowanie mieszanek mineralno-bitumicznych (opracowanie recepty)

Za wykonanie recept odpowiada Wykonawca Robót, który przedstawia je Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia w terminie z nim ustalonym. Recepty powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów w oparciu o ustalenia niniejszej ST i PN-S-96025:2000.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

5.2.1.1. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna się mieścić w obszarze położonym między krzywymi „a” i „b”

Zawartość lepszca:

Przechodzi przez sito o wymiarze oczka, mm	4,0 - 5,5%.(0/20) dla warstwy wiążącej	
	Rzędna krzywych granicznych uziarnienia	
	0/20 w. wiążąca	
#25,0	100÷100	
#20	87÷100	
#16	77÷100	
#12,8	66÷90	
#9,6	56÷81	
#8,0	50÷75	
# 6,3	45÷67	
# 4,0	36÷55	
# 2,0	25÷41	
(zawartość frakcji grysowej)	59÷75	
#0,85	16÷30	
#0,42	9÷22	
#0,30	7÷19	
# 0,18	5÷15	
#0,15	5÷14	
# 0,075	4÷7	

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz betonu asfaltowego dla warstwy ochronnej i wiążącej:

Lp.	Właściwości	Wielkość parametru
1	Moduł sztywności pełzania oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 48, MPa	≥ 16
2	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	≥ 11
3	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60°C, mm	1,5÷4,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych 2x75 uderzeń, % v/v	4,0÷8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbce Marshalla,%	$\leq 75,0$
6	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$
7	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v %	4,5÷9,0

5.2.2. Wytwarzanie mieszanek

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

Dozowanie składników powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo legalizowane i laboratoryjnie sprawdzane.

Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika. Odchyłki masy dozowanych składników w tab. p. 5.2.4. Wykonawca będzie prowadził dozór ciągły dozowania składników w zakresie zgodności z receptą.

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

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura polimeroasfaltu w zbiorniku roboczym oraz wytwarzanej mieszanki mineralno – asfaltowej powinna być stała.

Temperatura polimeroasfaltu w zbiorniku według wskazań producenta.

Kruszywo lub kruszywo z wypełniaczem powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna uzyskała właściwą temperaturę do otaczania asfaltem. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperaturę składników Wykonawca będzie kontrolował co 2 godziny poprzez dokonanie odczytu z zainstalowanych termometrów.

Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie recepty laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru.

Temperatura wytworzonej mieszanki z polimeroasfaltem według wskazań producenta. Temperatura i wygląd mieszanki po załadunku powinna być sprawdzana na każdym pojeździe – po załadunku, w czasie rozładunku oraz wbudowywania. Należy ją sprawdzać poprzez dokonanie odczytu z termometrów po ich kilkakrotnym zanurzeniu. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Dopuszcza się przechowywanie mieszanki mineralno - asfaltowej z zbiornikach z termoizolacją pod warunkiem, że zachowa swoją jakość i jednorodność, a jej temperatura będzie nie niższa od wymaganej do transportu i wbudowania.

5.2.3. Przygotowanie podłoża

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

Dopuszczalne nierówności:

- podłoże pod warstwę ścieralną i wiążącą 9 mm.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni podłoże należy skropić emulsją asfaltową modyfikowaną zgodnie z postanowieniami ST D.04.03.01.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem, topliwą taśmą asfaltową lub podobnym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

5.2.4. Zarób próbny

W obecności Inspektora Nadzoru Wykonawca wykona zarób próbny:

- na sucho bez udziału asfaltu,
- pełny zarób próbny po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej.

Skład i uziarnienie mieszanki mineralno – asfaltowej powinny być zgodne z receptą.

Maksymalne odchylenia (przypadkowe) składu mieszanki od zatwierdzonej recepty powinny być utrzymane w następujących granicach tolerancji (w pojedynczej próbie):

Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Wielkość tolerancji (% m/m)
Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 11,2; 9,6; 8,0; 6,3; 5,0; 4,0; 2,0	$\pm 4,0$
0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 2,0$
Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	$\pm 1,5$
Asfalt	$\pm 0,3$

5.2.5. Układanie warstwy

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać próbę technologiczną.

Wbudowywana mieszanka mineralno – asfaltowa powinna być przebadana, a jej właściwości powinny być zgodne z receptą i niniejszą ST z dopuszczalnymi tolerancjami.

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

Grubość warstwy wiążącej – 9 cm na dojazdach do mostu i moście oraz ~ 3 cm jako warstwa ochronna izolacji.

Podłoże warstwy wiążącej należy skropić przed ułożeniem warstwy ścieralnej w celu wykonania połączenia międzywarstwowego.

Układanie warstwy musi się odbywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze otoczenia w ciągu doby powyżej 5°C, a w czasie robót min.+10°C.

Zabrania się układania mieszanki w czasie ciągłych opadów deszczu i silnego wiatru (>16m/s).

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

5.2.2. Zaleca się wykonanie odcinka próbnego w lokalizacji wskazanej przez Inspektora Nadzoru.

Warstwę układać za pomocą układarki wyposażonej w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się układanie ręczne.

Zaleca się układanie jednowarstwowo.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna być według wskazań producenta.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi i prowadzić równomiernie za pomocą wystarczająco ciężkich walców. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w niniejszym punkcie.

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

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

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć jak złącze poprzeczne. Złącze układanej następnej warstwy powinno być przesunięte, co najmniej 15 cm względem złącza podłużnego poprzedniej warstwy. Złącza powinny być całkowicie związane, a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedłoży certyfikaty zgodności z normami i aprobatami na wbudowywane materiały.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru wyniki własnych badań laboratoryjnych w zakresie określonym w niniejszej ST.

6.2. Kontrola i badania laboratoryjne

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ST. Sprawdzenie powinno się odbywać w zarówno w trakcie wykonywania robót, jak i po ich zakończeniu.

W zależności od badanych cech sprawdzenia dokonuje się wizualnie lub przez pomiar.

6.2.1. Badania materiałów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania i w czasie wbudowania mieszanki:

Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Warunki i zakres badań
Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki	Próbki należy pobrać po wymieszaniu kruszyw; krzywa uziarnienia powinna odpowiadać krzywej zaprojektowanej w receptce
Skład i uziarnienie MMA	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg co najmniej raz dziennie	Należy wykonać ekstrakcję zgodnie z PN-S-04001:1967; wyniki powinny być zgodne z receptą z tolerancją określoną w niniejszej ST.
Właściwości polimeroasfaltu (penetracja i temp. mięk.)	dla każdej dostawy (cysterny)	Określić właściwości zgodnie z pkt. 2.2.1. niniejszej ST
Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg	Określić właściwości zgodnie z pkt. 2.2.2. niniejszej ST
Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie	Określić właściwości zgodnie z pkt. 2.2.3. niniejszej ST
Temperatura składników betonu asfaltowego	Dozór ciągły	Zgodność z ustaleniami niniejszej ST
Temperatura betonu asfaltowego	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania	Zgodność z ustaleniami niniejszej ST z tolerancją $\pm 2^{\circ}\text{C}$
Wygląd betonu asfaltowego	jw.	Ocena wizualna wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania
Właściwości próbek	Jeden raz dziennie	Zgodnie z ST

6.2.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego:

Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje
Szerokość warstwy	1 raz na każdym z dojazdów do mostu i przewiązkach	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 5 cm
Równość podłużna i poprzeczna warstwy	Każdy pas ruchu planografem lub łatą i klinem	Nierówności podłużne i poprzeczne mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe niż 6 mm
Spadki poprzeczne warstwy	2 razy na na każdym z dojazdów do mostu i przewiązkach	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5$ %
Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji co 10 m. na prostej (w osi i na krawędziach)	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 1 cm
Ukształtowanie osi w planie	Wg dokumentacji budowy	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 5 cm
Grubość wykonywanej warstwy	1 próbka na każdym z dojazdów do mostu i przewiązkach	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 10 %.
Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza	Złącza powinny być w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi, całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie; powinny odpowiadać ustaleniom niniejszej ST
Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość	Równo obcięta i pokryta asfaltem
Wygląd warstwy	Cała powierzchnia	Jednolita tekstura, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych
Zagęszczenie warstwy	1 próbka na każdym z dojazdów do mostu i przewiązkach	Zgodne z wymaganiami w ST
Wolna przestrzeń w warstwie	1 próbka na każdym z dojazdów do mostu i przewiązkach	
Moduł sztywności pelzania	Badanie tylko przy projektowaniu	Zgodnie z ST

7. Obmiar robót

Zasady ogólne obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest 1m^2 ułożonej warstwy ochronnej i wiążącej. Obmiar odnosi się do zakresu objętego Dokumentacją Projektową i uzgodnionego przez Inspektora Nadzoru.

Obmiar uwzględnia wyłącznie roboty określone Dokumentacją Projektową, bądź zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

8. Odbiór robót

Zgodnie z ST DM.00.00.00. na podstawie obmiaru, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów cech geometrycznych oraz oględzin wizualnych zgodnie z punktem 6.

Jeżeli jakikolwiek element zostanie wykonany nieprawidłowo, to Inspektor Nadzoru określi termin usunięcia usterek i zgłoszenia robót do ponownego odbioru.

8.1. Ocena wyników badań

Mieszankę mineralno-asfaltową uznaje się za wykonaną zgodnie z wymaganiami niniejszej ST, jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne
- co najmniej 95% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń, spełnia wymagania ST,
- nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń zwiększonych o 30%, spełnia wymagania ST.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg p.7 na podstawie obmiaru oraz po sprawdzeniu jakości robót.

Cena za wykonanie warstwy ochronnej i wiążącej obejmuje:

- roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru recepty laboratoryjnej
- transport mieszanki do miejsca wbudowania
- posmarowanie gorącym bitumem urządzeń obcych,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie bitumem krawędzi,
- dostarczenie i odwiezienie sprzętu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych wymienionych w ST.

10. Przepisy związane**10.1. Normy**

1. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
2. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
3. PN-EN 12591:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
4. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
5. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
6. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
7. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

10.2. Inne dokumenty

8. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
9. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-2003. Informacje, instrukcje – zeszyt 65, IBDiM, Warszawa, 2003
10. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

D-05.03.12. Nawierzchnia z asfaltu twardolanego**1. Wstęp****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem nawierzchni z asfaltu twardolanego przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania nawierzchni z asfaltu twardolanego, warstwa ścieralna średnio 5 cm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna – mieszanka kruszywa łamanego granulowanego, naturalnego i wypełniacza kamiennego dobrana w odpowiednich proporcjach.

1.4.2. Asfalt twardolany – wbudowana mechanicznie mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce, niewymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania.

1.4.3. Określenia podane w niniejszej ST, są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót, określonych w punkcie 1.1., zgodnie z warunkami kontraktu, i poleceniami Inżyniera.

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

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

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

2.2. Polimeroasfalt

Do produkcji asfaltu twardolanego zaleca się stosować polimeroasfalt DE30B. Polimeroasfalt musi spełniać wymagania TWT-PAD-2003 i posiadać aprobatę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

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].

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.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z asfaltu twardolanego

Lp.	Rodzaj materiału, nr normy	Wymagania
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	kl. I, II ¹⁾ , gat. I jw. ²⁾
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 PN-S-96504:1961	kl. I; gat. I
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	-
6	Wypełniacz mineralny wg PN-S-96504:1961 [10]	podstawowy
7	Polimeroasfalt drogowy wg TWT - PAD- 2003	DE30 B

- 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 $\leq 50\%$ m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości $\leq 100\%$ m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego

2.5. Krawężniki

Wymagania dotyczące krawężników kamiennych mostowych zostały omówione w ST M-19.01.01.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z asfaltu twardolanego

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

- otaczarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
- samochodów samowyładowczych do transportu mieszanki,
- kotłów transportowych,
- układarek na podwoziu gąsienicowym lub kołowym,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

Pożądane jest, aby układarka asfaltu twardolanego zawierała:

- płytę rozścielającą masę,
- podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
- zespół napędowy z systemem hydraulicznego sterowania profilu poprzecznego,
- sprzężoną z układarką rozsypywarke grysów lakierowanych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Polimeroasfalt

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. Wykonywanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, 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. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z asfaltu twardolanego przedstawiono na rysunkach od 1 do 3. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej i warstwy ścieralnej z asfaltu 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	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM		
	Mieszanka mineralna, mm		
		od 0 do 16	
Przechodzi przez:			
31,5		100	
25,0		od 94 do 100	
20,0		od 89 do 100	
16,0		od 82 do 93	
12,8		od 78 do 88	
9,6		od 72 do 83	
8,0		od 63 do 74	
6,3		od 51 do 61	
4,0			
2,0			
zawartość ziaren > 2,0 mm		(od 39 do 49)	
0,85		od 40 do 49	
0,42		od 32 do 39	
0,30		od 29 do 35	
0,18		od 24 do 30	
0,15		od 23 do 28	
0,075		od 20 do 25	
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m		od 6,5 do 8,0	

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych do warstwy ścieralnej z asfaltu twardolanego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy
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	Grubość warstwy z MMA o uziarnieniu: cm od 0mm do 16,0 mm	od 4,0 do 5,0
4	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 (warstwa wiążąca) 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 ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu twardolanego.

Brzegi podlewek pod krawężniki, drenaże poziome 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 twardolanego 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
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. Odcinek próbny

Nie przewiduje się wykonania odcinka próbnego.

5.8. Wykonanie warstwy z asfaltu twardolanego

Mieszankę asfaltu twardolanego należy wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu układarki. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki. Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością.

Temperatura wytwarzania mieszanki asfaltu twardolanego z polimeroasfaltem według wskazań producenta. Temperatura wbudowywania powinna być zbliżona do górnej temperatury wytwarzania. W uzasadnionych przypadkach może być wyższa o 30° C.

Zaleca się układanie asfaltu twardolanego całą szerokością jezdni. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Do wykonywania złączy można stosować, za zgodą Inżyniera, samoprzylepne taśmy asfaltowo-kauczukowe, które przylepia się do obciętej krawędzi. Taśmy te muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną.

Grubość warstwy asfaltu twardolanego na jezdni do linii odwodnienia wynosi 4 cm, a na przeciwniebiegu przy krawężniku 4-6 cm.

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 i przywałować lekkim walcem gładkim lub ogumionym. Ilość grysów użytych do uszorstnienia należy określić na odcinku próbnym. Najlepsze rezultaty uszorstnienia uzyskuje się przez zastosowanie, sprzężonych z układarką, rozsypywarek wyposażonych w szczotki, które nadają odpowiednią energię kinetyczną grysom, włączając je w gorącą warstwę.

Nawierzchnię można oddać do ruchu po jej ostygnięciu do temperatury otoczenia.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszywa przeznaczonych do produkcji asfaltu twardolanego i przedstawić wyniki 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 receptie laboratoryjnej i ST.

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 receptie i ST.

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	2 razy na odcinku o długości 1 km
2	Równość podłużna	każdy pas ruchu planografem lub łata co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy ^{*)}	10 razy na odcinku o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	

7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa 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 równoważna nie powinny być większe od 4 mm.

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą. 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 ± 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.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiaru jest 1 m² asfaltu twardolanego. Dodatkowa jednostka jest 1 m uszczelniającej taśmy elastycznej. Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej uwzględniając zmiany zaakceptowane przez Inwestora.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Podstawa odbioru robót są oględziny określone w punkcie 6. Jeżeli wynik oględzin jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić nawierzchnię z asfaltu twardolanego do zgodności z wymaganiami i zgłosić do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 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,
- uszczelnienie elastyczną taśmą uszczelniającą wg dokumentacji projektowej,
- rozłożenie asfaltu twardolanego,

- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem lub topliwą taśmą asfaltową,
- uszorstnienie nawierzchni grysem i przywałowanie lekkim walcem,
- 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. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
15. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-2003. Informacje, instrukcje – zeszyt 65, IBDiM, Warszawa, 2003
16. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

D.06.00.00.Roboty wykończeniowe

D.06.01.01. Umocnienie powierzchniowe skarp i stożków.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnień:

- przez humusowanie skarp i obsianie trawą
- skarp i stożków kamieniem polnym (brukowcem)
- powierzchni betonową kostką brukową
- brzegu rzeki Skierniewki

przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą humusowania skarp i obsiania trawą, umocnienia skarp i stożków kamieniem polnym, umocnienia powierzchni betonową kostką brukową, brzegu rzeki Skierniewki, po zakończeniu robót przy remoncie mostu wraz z dojazdami.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Humus - ziemia roślinna

1.4.2. Humusowanie - przykrycie powierzchni skarp ziemią roślinną.

1.4.3. Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca zdolność produkcji roślin.

1.4.4. Kamień polny (brukowiec) - kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach

1.4.5. Betonowa kostka brukowa - element wytwarzany z betonu metodą wibroprasowania. Produkowany jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.6. Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe 30x8 cm rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nieprzeznaczonych do komunikacji.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-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, ST i poleceniami Inżyniera.

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Humus

Humus nie może zawierać kamieni, ani zanieczyszczeń obcych. Wykorzystany będzie humus zdjęty przy robotach ziemnych.

2.3. 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-65023:1999 i PN-B-12074:1998.

2.4. Kamień polny (brukowiec)

Kamień polny (brukowiec) powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104:1960.

2.5. Kostka betonowa

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej jest posiadanie aprobaty technicznej. Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie elementów równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm. Tolerancje wymiarowe wynoszą: na długości i szerokości ± 3 mm, na grubości ± 5 mm.

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu elementów) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa. Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczego elementu nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (statystycznie, z co najmniej 10 elementów). Nasiąkliwość elementów betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 i wynosić nie więcej niż 5%. Odporność elementów betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250.

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek niezamrażanych nie jest większe niż 20%.

Ścieralność elementów betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

Do produkcji elementów betonowych należy stosować cement portlandzki bez dodatków klasy nie niższej niż 32,5. Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce laboratoryjnej. Woda powinna odpowiadać wymaganiom wg PN-B-32250. Do produkcji kostki betonowej stosuje się plastyfikatory zapewniające większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i sól.

Grubość elementu powinna wynosić 8 cm. Kolor i kształt elementów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

2.6. Cement

Cement stosowany do podsypki powinien być cementem portlandzkim zwykłym bez dodatków „32,5”

Cement powinien posiadać następujące cechy:

- początek wiązania ≥ 75 min,
- zakładana wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach nie mniej niż 16 MPa
- zakładana wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach co najmniej 32,5 MPa
- zmianę objętości - nie więcej niż 10 mm.

Cement powinien posiadać certyfikat zgodności z normą.

2.7. Kruszywo

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien posiadać następujące właściwości fizykochemiczne:

a) skład ziarnowy

- zawartość ziarn $< 0,075$ - do 5 %
- zawartość frakcji powyżej 2 mm - do 15 %
- wskaźnik piaskowy, większy niż 65 %

b) zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż 0,1 %

c) zawartość zanieczyszczeń organicznych - barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

d) zawartość związków siarki - nie więcej niż 1,0 %.

Składowanie piasku powinno być zorganizowane w sposób chroniący go przed zanieczyszczeniem, przemieszaniem z innymi kruszywami lub nadmiernym zawilgoceniem.

2.8. Tłuczeń do umocnienia brzegów koryta rzeki

Tłuczeń powinien być ze skały bazaltowej klasy, co najmniej II, bądź innych skał magmowych odpowiadających wymaganiom normy PN-B-11112 o następujących cechach:

- a) ścieralność w bębnie kulowym po pełnej liczbie obrotów wg PN-79/B-06714/42 – nie więcej niż 35 % ubytku masy,
- b) ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów bębna – nie więcej niż 30 % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów,
- c) nasiąkliwość wg PN-77/B-06714/18 w stosunku do suchej masy kruszywa – nie więcej niż 2 %,
- d) odporność na działanie mrozu wg PN-78/B-6714/19 – nie więcej niż 4 % ubytku masy,
- e) zawartość siarczanów i siarczków w przeliczeniu na SO_3 – do 1 % masy,
- f) uziarnienie wg PN-91/B-6714/15:
 - zawartość frakcji $< 0,075$ – nie więcej niż 3% masy,
 - zawartość frakcji $31,5 \div 63$ – nie więcej niż 75% masy,
 - zawartość podziarna – nie więcej niż 15% masy,
 - zawartość nadziarna – nie więcej niż 15% masy.
- g) zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-77/B-6714/12 – nie więcej niż 0,2% masy
- h) zawartość ziaren nieforemnych wg PN-78/B-6714/16 – nie więcej niż 40% masy
- i) zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-78/B-6714/26 – barwa wzorcowa.

Badania niepełne, czyli określone w punktach f, g, h, i muszą być wykonane dla każdej partii kruszywa przedstawionej do odbioru. Badania pełne, opisane w pkt. 6 muszą być wykonane, co najmniej jeden raz przy przedstawieniu do akceptacji kruszywa Inżynierowi. Składowanie tłuczni należy zorganizować w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu, rozsegregowaniu, zmieszaniu z kruszywem innego rodzaju, klasy, gatunku lub odmiany, oraz nadmiernemu zawilgoceniu. Formowanie hałd na składowiskach powinno odbywać się przy zapewnieniu warunków przeciwdziałających rozsegregowaniu się kruszywa.

2.9. Geowłóknina separacyjna

Geowłókniny przewidziane do użycia jako warstwa separacyjna powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.10. Płotki faszynowe

Do płotków faszynowych należy użyć kołków drewnianych o średnicy 6 cm i długości 1,2 m oraz faszyny leśnej.

2.11. Obrzeża chodnikowe 30 x 8 cm.

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 [2], klasy min. B 25. Wymagania dla obrzeży wg BN-80/6775-04/04 i BN-80/6775-03/01.

2.11. Woda

Należy użyć wody ze źródeł niebudzących wątpliwości.

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

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

3.2. Sprzęt do umocnienia powierzchni

Roboty mogą być wykonywane ręcznie. Używany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom określonym w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

5. Wykonanie robót**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane umocnienie skarp.

5.2. Humusowanie

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemi urodzajną powinna wynosić 10 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy. W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach, co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw polega na:

- wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez humusowanie (patrz pkt 5.2),
- obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw w ilości od 18 g/m² do 30 g/m², dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarpy),

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

5.4. Brukowanie

Umocnienie brukowcem stosuje się przy nachyleniu skarp wyższym od 1:1,5 oraz w celu zabezpieczenia przed silnym działaniem strumieni przepływającej wody. Podłoże pod brukowiec należy przygotować zgodnie z PN-S-02205:1998 [10]. Podkładem jest zagęszczony nasyp drogowy.

Podłoże pod brukowiec stanowi warstwa podsypki cementowo-piaskowej 1:3 grubości 10 cm.

Brukowiec należy układać na przygotowanym podłożu tak, aby minimalna grubość podsypki pod brukowiec wynosiła 10 cm. Brukowiec układa się „pod sznur” naciągnięty na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowaną poziomą powierzchnią. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podłoże. Po ułożeniu brukowca należy ubić do wymaganego poziomu, a spoiny zalać zaprawą cementowo-piaskową 1: 2. W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym, przez co najmniej 7 dni.

Umocnieniem podstawy skarpy będzie podwalina betonowa 60 x 20 cm.

5.5. Umocnienie betonową kostką brukową

Podsypkę cementowo-piaskową należy wykonać w proporcjach 1:3. Wymagania dotyczące materiałów na podsypkę podano w pkt 2. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 10 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona tak, aby wskaźnik zagęszczenia był nie mniejszy niż $I_s = 1,0$ i wyprofilowana.

Elementy betonowe należy układać na uprzednio przygotowanej podsypce cementowo-piaskowej. Elementy powinny być po ułożeniu dobrze ubite. Elementy pęknięte powinny być wymienione na całe. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 2 mm, a na zewnętrznych partiach łuku - 4 mm. Powierzchnia powinna być równa i bez pofałdowań. Spoiny pomiędzy kostkami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym, przez co najmniej 7 dni.

5.6. Umocnienie brzegów rzeki

Osie płotków faszynowych należy wytyczyć zgodnie z dokumentacją projektową. Rozstaw kołków Ø 6 cm o długości 1,20 m, 30 cm. Kołki powinny być wbite do projektowanych rzędnych z tolerancją ± 1 cm. Przeplecenie wykonać z faszyny leśnej.

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

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu sprzętu mechanicznego lub ręcznie, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy tłucznia należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości.

Tłuczniem należy obsypać płotek od strony rzeki o grubości ~40 cm.

5.7. Obrzeża chodnikowe

Ograniczeniem umocnienia skarp i powierzchni od strony nasypu będą obrzeża chodnikowe 30 x 8 cm. Obrzeża należy ustawić przy granicy umocnienia zgodnie z dokumentacją projektową. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nieporośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m². Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

6.3. Kontrola jakości brukowania

Kontrola polega na rozebraniu ok. 1 m² powierzchni zabrukowanej i ponownym zabrukowaniu tym samym brukowcem. Ścisłość ułożenia uważa się za dostateczną, jeśli przy ponownym zabrukowaniu rozebranej powierzchni zostanie nie więcej niż 4% powierzchni niezabrukowanej.

6.4. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w podsypce - zgodnego z pkt 5.5,
- równości górnej powierzchni - dopuszczalny prześwit mierzony łąką 2 m - 1 cm,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

6.5. Kontrola jakości wykonania umocnień brzegów rzeki

Kontrola wykonania robót powinna zawierać sprawdzenie:

- jakość tłucznia i płotków faszynowych,
- prawidłowość wykonania płotków faszynowych,
- prawidłowości wykonania geowłókniny separacyjnej
- grubości umocnienia z tłucznia kamiennego.

Roboty mogą być odebrane, jeżeli wszystkie ww. wymagania zostaną spełnione.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m² powierzchni umocnionej odnosi się do zakresu robót objętych dokumentacją projektową i ustaleniami Inżyniera. Żadne roboty wykonane poza tym zakresem nie będą obmierzane.

8. Odbiór robót

Odbiór robót zgodnie z ustaleniami ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Odbiór na podstawie oceny wizualnej i badań określonych w punkcie 6.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² umocnienia skarp przez humusowanie i obsianie obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1m² umocnienia powierzchni, stożków i skarp obejmuje:

- prace pomiarowe, przygotowanie robót i ich oznakowanie,
- dostarczenie wszystkich potrzebnych materiałów i drobnego sprzętu,
- rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej gr. 10cm wraz z zagęszczeniem,
- ułożenie i ubicie elementów,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową
- ułożenie obrzeży chodnikowych 30 x 8 cm
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach,

Cena wykonania 1m² powierzchni umocnienia brzegów rzeki:

- prace pomiarowe, przygotowanie robót i ich oznakowanie,
- dostarczenie wszystkich potrzebnych materiałów i drobnego sprzętu
- wykonanie płotków z faszyny leśnej i kołków Ø 6 cm dług. 1,2 m
- ułożenie geowłókniny separacyjnej
- rozścielenie tłucznia kamiennego grub. 30 cm wraz z zagęszczeniem,
- obsypanie tłuczniem płotka od strony rzeki,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach,

10. Przepisy związane**10.1. Normy**

PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
PN-EN-197-1:2002	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
BN-69/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
PN-B-11104:1960	Materiały kamienne. Brukowiec
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-14501:1990	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-R-65023:1999	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
BN-80/6775-03/02	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe.

D.07.00.00. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

D.07.01.01. Oznakowanie poziome

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.

1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót, związanych z oznakowaniem poziomym cienkowarstwowym jezdni barwy białej i obejmują wykonanie robót na moście i na dojazdach do mostu:

- linia krawędziowa ciągła P-7d z punktowymi elementami odblaskowymi.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Oznaczenie poziome – znaki drogowe poziome, umieszczane na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

1.4.2. Znaki podłużne – linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

1.4.3. Materiały do poziomego znakowania dróg – materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

1.4.4. Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm.

1.4.5. Punktowe elementy odblaskowe - materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. Wszystkie materiały użyte do budowy powinny być uzyskane przez Wykonawcę tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

2.2. 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 nawierzchnię 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 aproba techniczna.

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania cienkowarstwowego 30 % (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.

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. Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię 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 aprobaty techniczna.

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- sprężarek,
- sprzętu do badań, określonych w ST.

4. Transport

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

Materiały mogą być przewożone na miejsce wykonywania robót krytymi środkami transportu w sposób chroniący opakowanie przed uszkodzeniem mechanicznym zgodnie z PN-89/C-81400.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane malowanie.

5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić, co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić, co najwyżej 85%.

5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej.

Nierównomierności i/albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w ST i zaakceptowanego przez Inżyniera. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7], ST i wskazaniach Inżyniera. Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

5.6. Wykonanie znakowania drogi

5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami ST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.6.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodnie z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w ST, 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 farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.3.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania wg PN-EN 1436:2000 [4].

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3, i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

6.3.1.1. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji β i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatycznymi.

Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu barwy białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3, po 30 dniu od wykonania, co najmniej 0,30, klasa B2.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2004 [4] przez współrzędne chromatyczne x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe:	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375

Pomiar współczynnika luminancji β może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji światła rozproszonym Q_d , wg PN-EN 1436:2000 [4] lub POD-97 [9].

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d .

Wartość współczynnika Q_d dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 130 $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$, klasa Q3, po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 100 $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$, klasa Q2.

6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L , określany wg PN-EN 1436:2000 [4] z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej, co najmniej 250 $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$, klasa R4/5.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy białej, co najmniej 200 $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$, klasa R4.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 7 miesięcy po wykonaniu, barwy białej, co najmniej 150 $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$, klasa R3.

6.3.1.3. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 2000 [4] lub POD-97 [9]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT, wynosiła na oznakowaniu w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT klasa S1.

6.3.1.4. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 [9], powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania, co najmniej 5.

6.3.1.5. Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas przejeźdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu wyznaczonego metodą znajdującą się w POD-97 [9].

6.3.1.6. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla oznakowania cienkowarstwowego, co najwyżej 0.8 mm.

6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienkowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem ST, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby, wg POD-97 [9],

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [9],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu nocą,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdności, wg POD-97 [9].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300 x 250 x 0,8 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

6.3.3. Badania wykonania znakowania poziomego z punktowych elementów odblaskowych

Wykonawca wykonując znakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami SST,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu (schnięcia),
- wizualną ocenę liniowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejanych elementów, w liczbie określonej w SST, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań: widzialności w dzień, widzialności w nocy, szorstkości. odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97” [9]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. Badania powinien zlecać zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego.

6.3.4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania			
	- rozpuszczalników organicznych	% (m/m)	≤ 25	
	- rozpuszczalników aromatycznych	% (m/m)	≤ 8	
	- benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m)	0	

2	Własności kulek szklanych: - współczynnik załamania światła - zawartość kulek z defektami	%	> 1,5 20	
3	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6	
4	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania nowego (14-30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 250	R4/5
5	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania (1-6 miesięcy po wykonaniu) w stanie suchym barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 200	R4
6	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania (od 7 miesięcy po wykonaniu) w stanie suchym barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 150	R3
7	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (14-30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy białej na nawierzchni asfaltowej	-	≥ 0,40	B3
8	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (po 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy białej na nawierzchni asfaltowej	-	≥ 0,30	B2
9	Współczynnik luminacji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego (14-30 dni po wykonaniu) barwy białej na nawierzchni asfaltowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 130	Q3
10	Współczynnik luminacji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania (po 30 dni po wykonaniu) barwy białej na nawierzchni asfaltowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 100	Q2
11	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
12	Trwałość oznakowania po 12 miesiącach	Skala LCPC	≥ 5	
13	Czas schnięcia materiału na nawierzchni - w dzień - w nocy	h h	≤ 1 ≤ 2	

6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa oznakowania poziomego

Jednostką obmiaru jest m^2 powierzchni naniesionych oznakowań z punktowymi elementami odbłaskowymi. Obmiar nie może obejmować żadnej ilości robót nie zaakceptowanej uprzednio przez Inżyniera.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,

8.3. Odbiór końcowy

Odbioru końcowego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

8.4. Odbiór po okresie rękojmi

Odbioru po okresie rękojmi należy dokonać po upływie okresu rękojmi, ustalonego w ST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w ST na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu rękojmi. Trwałość oznakowania wg Rozp. M.I. z dn. 3 07.2003. (DZ. U. Nr 220) cienkoinfrastrukturowego wynosi 1 rok.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach, ilości i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

1. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport.
2. PN-85/O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
3. PN-EN 1423:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny.
4. PN-EN 1436:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg.
5. PN-EN 1463-1:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe. Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu.
6. PN-EN 1423:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne.

10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

7. Załącznik nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – Dz. U. Nr 220 poz. 2181,
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym – Dz. U. Nr 198 poz. 2041,
9. Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.
10. Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu

D.07.05.01. Bariery ochronne stalowe

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznych (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych stalowych przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy ustawianiu nowych: barieroporęczy stalowych sztywnych typ III przekładkowych o wysokości 110 cm na moście, barier stalowych SP-06 i SP-09 na dojazdach do mostu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Bariera ochronna stalowa – bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana ze stali (np. z profilowanej taśmy stalowej, rury stalowej).

1.4.2. Bariera skrajna – bariera ochronna umieszczona przy krawędziach jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub ograniczająca je.

1.4.3. Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.

1.4.4. Bariera przekładkowa – bariera ochronna, w której prowadnica jest zamocowana za pomocą przekładek do słupków.

1.4.5. Barieroporęcz sztywna – bariera wyposażona w pochwyty, wzmocnione słupki, kotwy do mocowania w konstrukcji obiektu mostowego.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych

Jako bariera ochronna na poboczu drogi będzie stosowana bariera stalowa ocynkowana SP-06/1 i SP-09/1/1,33/2/4, a na moście barieroporęcz sztywna typ III przekładkowa o $h = 110$ cm. Zamawiający wymaga zastosowania barier posiadających certyfikat potwierdzający, że wyrób spełnia wymagania bezpieczeństwa określony przepisami dla tego typu wyrobów. Materiałami do wykonania bariery stalowej przekładkowej SP-06, SP-09 są:

- prowadnica,
- słupki,
- pas profilowy,
- kotwy dla bariery na moście,
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe,
- łączniki ukośne,
- obejmę słupka, itp.

Materiałami do wykonania barieroporęczy sztywnej są:

- prowadnica,
- wzmocniony słup z blachą poziomą,
- pas profilowy,
- kotwy dla barieroporęczy na moście,
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe,
- łączniki ukośne,
- obejmę słupka, itp.

2.2.1. Prowadnica

Profilowana taśma stalowa na prowadnice drogowych barier ochronnych powinna odpowiadać normie PN-78/H-93461/28. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów prowadnicy:

- dla długości całkowitej ± 5 mm,

- dla długości czynnej $\pm 2\text{mm}$,
- dla szerokości $\pm 4\text{mm}$,
- dla głębokości tłoczeń $\pm 3\text{mm}$.

2.2.2. Słupki barier ochronnych.

Jako słupki dla barier można stosować: I PE140 i 100 wg PN-81/H-43419; oraz [140 i 100 wg PN-73/H-9340, dla barieroporeczy I PE 160 ze wzmocnieniem.

2.2.3. Elementy montażowe i połączeniowe.

Elementy montażowe barier i barieroporeczy oraz elementy połączeniowe - śruby, nakrętki i podkładki powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Dobór sprzętu.

Do wykonywania barier ochronnych stalowych można stosować:

- zestaw sprzętu specjalistycznego do wbijania słupków,
- drobne narzędzia do montażu,

oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport barier.

Transport konstrukcji barier stalowych może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy śliskie (szczególnie pasy profilowane) przewozić należy w opakowaniach, tj. na paletach w wiązkach lub opakowaniach specjalnych. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Montaż barier

Barieroporecze sztywne.

Kotwy barieroporeczy należy wmontować w gzymsy konstrukcji mostu przed betonowaniem w lokalizacji, rozstawach i wysokościowo zgodnie z dokumentacją projektową. Słupki barieroporeczy montować do kotew na podlewce z zapraw bezskurczowych. Górna krawędź prowadnicy barieroporeczy powinna znajdować się po montażu na wysokości 75 cm od powierzchni jezdni, a rura pochwyty na wysokości 110 cm od powierzchni krawężnika.

Bariery SP-06 i SP-09.

Bariery ochronne stalowe typu SP-06/1 i SP-09/1/1,33/2/4 należy ustawić na przedłużeniu barieroporeczy mostu na dojazdach do niego zgodnie z Dokumentacją Projektową. Górna krawędź prowadnicy barieroporeczy powinna znajdować się po montażu na wysokości 75 cm od powierzchni jezdni.

Bariery należy ustawić zgodnie z Wytycznymi Stosowania Drogowych Barier Ochronnych (załącznik nr 1 do Zarządzenia 16/94 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dn. 05.10.1994r.).

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ST.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa barier

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) wykonanej, bariery ochronnej stalowej na podstawie pomiaru w terenie.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót zgodnie z ST D-M-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 ustalonym terminie.

9. Podstawa płatności**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za 1 m wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe, oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu,
- montaż kotew w konstrukcji mostu i montaż barieroporczy,
- wbicie słupków i montaż barier,
- sprawdzenie prawidłowości ustawienia barier, wykonanie badań i pomiarów,
- prace porządkowe, odwiezienie sprzętu i oznakowania.

10. Przepisy związane**10.1. Normy**

PN-B-03264	Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
PN-H-93403	Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
PN-H-93407	Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
PN-H-93419	Stal. Dwuteowniki równoległościennne IPE walcowane na gorąco
PN-H-93460-03	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o R_m do 490 MPa
PN-H-93460-07	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o R_m do 490 MPa
PN-H-93461-15	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B
PN-H-93461-18	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne
PN-H-93461-28	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne
PN-M-82101	Śruby ze łbem sześciokątnym
PN-M-82121	Śruby ze łbem kwadratowym
BN-73/0658-01	Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary

10.2. Inne dokumenty

Wytyczne Stosowania Drogowych Barrier Ochronnych (Załącznik nr 1 do Zarządzenia 16/94 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dn. 05.10.1994r.).

D-08.00.00. Elementy ulic**D.08.01.01. Krawężniki betonowe****1. Wstęp****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowych krawężników drogowych, przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników 20×30 cm na ławie betonowej z oporem przy skrzydłach mostu, przy wlotach ścieków i zanikające za ściekami.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

2.1. Materiałami stosowanymi przy ustawianiu krawężników są:

2.1.1. Krawężniki betonowe gatunku I o wymiarach 100×20×30 cm, które powinny być wykonane z betonu klasy B-30 i posiadać certyfikat zgodności z normą (każda dostarczona na budowę partia) – zgodność z normą BN-80/6775-03/01 „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania” oraz BN-80/6775-03/04 „Prefabrykaty budowlane z betonu. Krawężniki i obrzeża”

Zgodnie z normą wygląd zewnętrzny gotowych wyrobów powinien charakteryzować się powierzchnią bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi – do 2 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne – niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
 - ich liczba – do 2,
 - max. długość – 20 mm,
 - max. głębokość – 6 mm.

Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03/04.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek I	
l	± 8	
b, h	± 3	

Beton użyty do elementów prefabrykowanych klasy B30, powinien charakteryzować się nasiąkliwością $\leq 4\%$ oraz mrozoodpornością (ubytek masy nie większy niż 5% oraz spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 125 cyklach zamrażania i odmrażania) i wodoszczelnością (wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody), zgodnie z normą PN-B-06250, ścieralnością na tarczy Boehmego – max. 3 mm, zgodną z BN-80/6775-03/04.

Krawężniki należy składować w pozycji wbudowania.

Składowanie krawężników powinno być zorganizowane w sposób chroniący materiał przed jego uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem ewentualnych, szkodliwych czynników zewnętrznych na beton.

Krawężniki betonowe należy układać w miejscu składowania z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

2.1.2. Beton na ławę z oporem pod krawężnik klasy B-10 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250.

2.1.3. Mieszanka kruszyw do betonu musi odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712:

Kruszywo należy przechowywać zabezpieczając przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem innych asortymentów, klas petrograficznych, marek i gatunków.

2.1.4. Piasek na podsypkę cementowo- piaskową /1:4/ powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej /1:2/ powinien spełniać wymagania normy PN-B-06711. Na podsypkę stosuje się mieszanke kruszywa naturalnego o frakcji 0÷8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej i wypełniania spoin o frakcji 0÷4 mm.

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien posiadać następujące właściwości fizykochemiczne:

a) skład ziarnowy

- zawartość ziaren < 0,075 - do 5 %
- zawartość frakcji powyżej 2 mm - do 15 %
- wskaźnik piaskowy, większy niż 35 %

b) zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż 0,1 %

c) zawartość zanieczyszczeń organicznych - barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

d) zawartość związków siarki - nie więcej niż 1,0 %.

Składowanie kruszywa jak w punkcie 2.1.3.

2.1.5. Cement do betonu na ławę z oporem, podsypki cementowo-piaskowej 1:4, oraz do zaprawy cementowo-piaskowej (1:2) do spoinowania powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1,

- czas wiązania
- zakładaną wytrzymałość na ściskanie na beleczkach po 28 dniach,
- zmianę objętości – 8 mm.

Przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/6731-08, czyli zabezpieczać go przed zbrzyleniem i zawilgoceniem.

2.1.6. Woda nie powinna pochodzić ze źródeł budzących wątpliwości i powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250. Nie może wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Krawężniki powinny być transportowane w pozycji pionowej (wbudowania), z nachyleniem w kierunku jazdy. Ponadto należy je transportować w sposób chroniący przed uszkodzeniem mechanicznym. Transport betonu powinien być zorganizowany w taki sposób, aby uniknąć segregacji składników, zmiany składu mieszanki betonowej oraz zanieczyszczenia jej.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.1.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane ustawianie krawężników. Ustawienie krawężników sytuacyjnie i wysokościowo należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2. Zakres robót do wykonania.

Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii krawężnika.

5.2.1. Korytowanie pod ławę należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie, przy uwzględnieniu w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu powinien wynosić 0,97.

5.2.2. Należy przygotować i ustawić deskowanie w sposób zapewniający sztywność i niezmienność układu. Pokryć je środkiem przeciwdrożdżycowym.

5.2.3. Następnie należy ręcznie rozścielić warstwami, wyrównać i zagęścić mieszankę betonową, po czym pielęgnować beton wodą.

5.2.4. Na ławie wykonanej wg opisu zawartego w punkcie 5.2.3. w zależności od jej lokalizacji ustawia się zgodnie z BN-64/8845-02 krawężnik o wymiarach 100x20x30 cm na 5 cm warstwie podsypki cementowo-piaskowej 1:4.

Krawężnik ten powinien być ustawiony w taki sposób, aby był wyniesiony 14 cm ponad warstwę nawierzchni, a na długości zanikającej od 14 do 0 cm. Szerokość spoin przy ustawianiu krawężników nie powinna przekraczać 1 cm. Niweleta podłużna krawężnika musi być zgodna z projektowaną niweletą jezdni. Tylne ścianki krawężnika powinny być po jego ustawieniu obsypane piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, ubitym i zagęszczonym. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny te po wykonaniu muszą być pielęgnowane wodą.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.1.1. 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 punktu 2.1.1. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm

6.1.2. Ocenę prefabrykatów do wbudowania zgodnie z punktem 2 należy wykonać jednorazowo dla każdej dostarczonej na budowę partii materiału.

6.2. Kontrola betonu B10 w ławach z oporem – badanie wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach na próbkach sześciennych o boku 150 mm w ilości jedna próbka na zmianę.

6.3. Kontrola kruszywa do betonu musi obejmować wszystkie cechy wymienione w punkcie 2 dla każdej partii kruszywa.

6.4. Kontrola cementu do betonu, zaprawy i podsypki musi obejmować cechy wymienione w p.2, czyli:

- wytrzymałości cementu na ściskanie,
- zawartość grudek nie dających się rozgnieść w palcach, i nie dających rozpuścić się w wodzie,
- czasu wiązania,
- zmiany objętości.

6.5. Kontrola piasku do zaprawy i na podsypkę cementowo-piaskową polega na kontroli cech podanych w p. 2.1.3. dla każdej partii nieprzekraczającej 250 t.

6.6. Sprawdzenie przygotowania podłoża.

Sprawdzenie wykonanych pod ławę wykopów polega na ocenie:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w dnie wykopu, z tolerancją 2% w stosunku do wymaganego,
- szerokości dna wykopu z tolerancją ± 2 cm.

6.7. Sprawdzenie wykonania ław.

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją – dopuszczalna tolerancja ± 1 cm na 100 m ławy,
- wysokość (grubość) ław z tolerancją ± 10 % wysokości projektowanej, (pomiar w 2 punktach na 50 m),
- szerokość górnej powierzchni ław z tolerancją ± 20 % szerokości projektowanej, (pomiar w 2 punktach na 50 m),
- równość górnej powierzchni ławy (pomiar w 2 punktach na 50 m) – tolerancja prześwitu ± 1 cm,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku – z tolerancją ± 2 cm na 50 m ław.

6.8. Sprawdzenie ustawienia krawężników.

Sprawdzeniu podlega:

- odchylenie linii krawężników w planie – max. odchylenie może wynieść 1 cm (na każde 50 m),
- odchylenie niwelety – max. ± 1 cm (na każde 50 m),

- równość górnej powierzchni krawężników –tolerancja przeswitu pod ławą ± 1 cm (2 pomiary na każde 50m) sprawdza się przez przyłożenie 3–metrowej łaty,
- dokładność wypełnienia spoin – wymagane wypełnienie całkowite (1 badanie na każde 50 m),
- szerokość spoin nie może przekraczać 1 cm.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, ustawiony krawężnik można uznać za wykonany prawidłowo.

7. Obmiar robót.

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

7.1.1. Jednostka obmiarową jest metr wykonanego krawężnika (łącznie z ławą). Obmiar nie może obejmować jakichkolwiek dodatkowych ilości nie zaakceptowanych przez Inspektora.

8. Odbiór

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

9. Podstawa płatności.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 mb wykonanego krawężnika (łącznie z ławą) należy przyjąć zgodnie z obmiarem i Dokumentacją Projektową oraz po sprawdzeniu jakości robót.

W cenę wykonanej czynności wchodzi:

- prace pomiarowe, oznakowanie robót,
- przygotowanie robót, dostarczenie potrzebnych materiałów i sprzętu,
- wykonanie wykopu pod ławę, wywóz nadmiaru gruntu,
- ustawienie szalunku pod ławę,
- rozścielenie i zagęszczenie betonu,
- pielęgnacja betonu i rozbiórka szalunku,
- przygotowanie podsypki, rozścielenie, zagęszczenie, ustawienie krawężników na podsypce cementowo–piaskowej,
- zaspoinowanie krawężników zaprawą oraz pielęgnacja wodą spoin,
- ewentualne zalanie górnych części spoin wysokości 4 cm zalewką bitumiczną trwale plastyczną,
- zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i zagęszczenie,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe
PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-EN-197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-B32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie

BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.

10.2. Inne dokumenty

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

D.08.05.01. Ścieki z elementów prefabrykowanych**1. Wstęp****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków prefabrykowanych z elementów trapezowych przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścieków z krawężników betonowych, elementów trapezowych i betonowej kostki brukowej na skarpach nasypów mostu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i ST D-M-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, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” 1.5.

2. Materiały**2.1. Wymagania ogólne**

Stosowane materiały powinny być zgodne z ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Stosowane materiały**2.2.1. Ściekowe elementy prefabrykowane**

Prefabrykowane elementy betonowe stosowane do wykonania ścieków terenowych, powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 [9]. Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania ścieków, powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton wg PN-B-06250 [2] klasy B30.

Nasiąkliwość prefabrykatów nie powinna przekraczać 4%.

Ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5 mm.

Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-B-06250 [2] dla przyjętej klasy betonu.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości ± 10 mm,
- na wysokości i szerokości ± 3 mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

2.2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

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 dla kostek o grubości ≤ 80 mm.

Do wykonania wlotu i wylotu ścieku zastosowano betonową kostkę brukową o grubości 8 cm. Kostki o takiej grubości są produkowane w kraju.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 3 mm,
- na szerokości ± 3 mm,
- na grubości ± 5 mm.

Kolory kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany, klinkierowy, grafitowy i brązowy.

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, MPa, co najmniej	
	a) średnia z sześciu kostek	60
	b) najmniejsza pojedynczej kostki	50
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], mm, nie więcej niż	4

2.2.3. Cement

Cement do betonu powinien być cementem portlandzkim, odpowiadającym wymaganiom PNEN-197-1.

Cement do zaprawy cementowej i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być klasy 32,5.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.2.4. Woda

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami normy PN-B-32250:1988, nie powinna wydzielać zapachu gnilnego.

2.2.5. Piasek do zapraw i podsypkę

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711.

Składowanie kruszywa powinno być zorganizowane w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi kruszywami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone dobrze odwodnione.

2.2.6. Zaprawa cementowo-piaskowa

Zaprawa cementowo-piaskowa 1:2 - zgodnie z PN-90/B-14501.

2.2.7. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypka cementowo-piaskowa 1:3 - zgodnie z PN-90/B-14501.

2.2.8. Kamień do umocnienia wylotów.

Należy zastosować kamień polny o średnicy 15-20 cm.

2.2.9. Beton wylotów i podłoży.

Beton przy wylotach ścieków i w podłożach wg ST M-13.02.02.

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

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

3.2. Stosowany sprzęt

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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4

5. Wykonanie robót**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem ścieków na skarpach.

5.2. Zakres wykonywanych robót

W ramach robót przygotowawczych należy wyznaczyć osie ścieków, usunąć humus i wyprofilować podłoże. Ścieki należy wykonać z prefabrykatów typu trapezowego na podsypce cementowo-piaskowej 1:3 grub. 10 cm.

Wloty ścieków, ograniczone krawężnikami na ławach z oporem, należy wykonać z betonowej kostki brukowej na podsypce cementowo-piaskowej 1:3 grub. 10 cm i podłożu z betonu B-10 grub. 10 cm.

Wyloty ścieków wykonać z betonowej kostki brukowej na podsypce cementowo-piaskowej 1:3 grub. 10 cm z ograniczeniem narzutem z kamienia polnego o średnicy 15-20 cm na piasku średnim lub z betonu B-20 na podsypce cementowo-piaskowej 1:3.

Wypełnienie szczelin zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Betonową kostkę brukową na wlotach i wylotach ułożyć w dostosowaniu do kształtu prefabrykatów ścieku. Beton w wylotach ścieków dostosować do kształtu rowów przy nasypach.

6. Kontrola jakości robót**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

6.2. Kontrola jakości robót

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ST. Sprawdzenie powinno się odbywać w zarówno w trakcie wykonywania robót, jak i po ich zakończeniu.

W zależności od badanych cech sprawdzenia dokonuje się wizualnie lub przez pomiar.

Sprawdzenie przygotowania podłoża. - sprawdzenie koryta polega na ocenie:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu (0,97),
- szerokości dna koryta, z tolerancją ± 2 cm.

Ponadto należy skontrolować:

- dopuszczalne odchylenie linii ścieku w planie od linii projektowanej - ± 1 cm na 50 m,
- równość górnej powierzchni ścieku - przeswit 1 cm - mierzony łąką 2 razy na 50 m,
- dokładność wypełnienia spoin między prefabrykatami - na pełną głębokość.

7. Obmiar robót**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m ścieku.

Żadne roboty nie objęte Dokumentacją Projektową bądź niezaakceptowane przez Inżyniera nie będą zaakceptowane.

8. Odbiór robót

Zgodnie z ustaleniami ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane prawidłowo, jeżeli wszystkie elementy określone w punkcie 6 zostaną ocenione przez Inżyniera pozytywnie.

9. Podstawa płatności**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonana 1 mb ścieku obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża pod ściek z zachowaniem odpowiednich spadków,
- dostarczenie niezbędnego sprzętu i materiałów,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki piaskowo-cementowej z jej zagęszczeniem,
- wykonanie wlotów z betonowej kostki brukowej wg dokumentacji
- wykonanie wylotów z betonowej kostki brukowej lub betonu wg dokumentacji
- ułożenie trapezowych elementów prefabrykowanych ścieku
- wykonanie i pielęgnacja spoin,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,

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-EN-197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 6. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 7. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 8. | BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa |
| 9. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 10. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |
| 11. | BN-64/8845-02 | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru |

10.2. Inne dokumenty

Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987.

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

M-12.00.00. Zbrojenie betonu

M-12.01.02. Zbrojenie betonu stalą klasy A-II; 18G2-b

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia betonu stalą klasy A-II przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót objętych niniejszą ST dotyczy wszystkich czynności i zasad, mających na celu wykonanie i odbiór zbrojenia betonu wykonanego ze stali A-II w konstrukcji mostu.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

1.4.1. *Pręty stalowe wiotkie (zbrojenie niesprężające)* – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm stanowiące zbrojenie konstrukcji betonowej i niewprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami podanymi w ST D-M-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, ST, wymaganiami ogólnymi podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz z zaleceniami Inżyniera.

2. Materiały

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.1. Stal zbrojeniowa

2.1.1. Asortyment stali

Do zbrojenia betonu w obiekcie objętym zakresem remontu stosuje się stal: klasy A-II, gatunek stali 18G2-b zgodnie z PN-89/H-84023/06, okrągłą żebrowaną, przyjęte wg normy PN-91/S-10042

2.1.2. Wymagania przy odbiorze

Najważniejsze wymagania dla stali A-II, 18G2-b podano w tabeli poniżej:

Gatunek stali	Średnica pręta lub walcówki mm	Wytrzymałość charakterystyczna (gr. plastyczności) R_{ak} (MPa)	Wytrzymałość obliczeniowa $R_a = R_{ak} \times 1,2$ % R_a (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie R_m (MPa)	Wydłużenie $A_{5 min}$ %
18G2-b	6,0÷32	355	295	490÷627	22

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami normy PN-82/H-9315.

Stal zbrojeniowa dostarczona na teren budowy powinna mieć atest hutniczy, w którym ma być podane: – nazwa wytwórcy

- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215
- numer wytopu lub numer partii
- wszystkie składniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej
- masa partii
- rodzaj obróbki cieplnej

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy
- średnica nominalna
- znak stali
- numer wytopu lub numer partii
- znak obróbki cieplnej

Każda wiązka i krąg powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności wywieszek z zamówieniem w zakresie jakości i asortymentu
- 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-04310
- próba zgniatania na zimno wg PN-78/H-04408

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub każdej wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu lub wiązki. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze są pozytywne.

2.2. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego. Przy montażu prętów o średnicy do 12 mm należy używać drutu wiązałkowego średnicy 1 mm, dla łączenia prętów o średnicach >12 mm (16 i 25) należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

2.3. Podkładki dystansowe

Typ podkładki wykonawca uzgodni z Inżynierem. Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy z azbestocementu i z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych jako podkładek dystansowych.

3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego powinien być sprawny i posiadać instrukcję obsługi.

Przewiduje się do użycia następujący sprzęt: prościarki, giętarki i nożyce do cięcia stali.

Dopuszcza się użycie dowolnego typu sprzęt, jeżeli jest sprawny, zaakceptowany przez Inżyniera i spełnia warunki bezpieczeństwa i higieny pracy. Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4. Transport

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przewożenie stali zbrojeniowej na teren budowy powinno odbywać się środkami transportu zabezpieczającymi ją od odkształceń i zanieczyszczeń, zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ruchu drogowego.

5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Wymagania wstępne

Roboty mogą być prowadzone od kwietnia do października.

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinny odpowiadać wymaganiom PN-63/B-06251 oraz pkt. 1.5 niniejszej ST.

5.2. Przygotowanie zbrojenia

W okresie przed wbudowaniem stal należy magazynować w miejscu nienarażonym na nadmierne zawilgocenie i zanieczyszczenie.

Pręty zbrojenia przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać lampami benzynowymi lub oczyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Pręty użyte do przygotowania zbrojenia powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej ± 4 mm; w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować.

Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w dokumentacji projektowej o wydłużenie zależne od wielkości i liczby odgięć.

Wydłużenia prętów w [cm], powstające podczas ich odginania podaje poniższa tabela:

Średnica pręta mm	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
8	–	0,5	0,5	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,0	4,0
25	1,5	2,5	3,5	4,5
28	2,0	3,0	4,0	5,0
32	2,5	3,5	5,0	6,0

Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego ze stali A-II powinna być nie mniejsza niż $10d$. W miejscach zagięć i załamania elementów konstrukcji, w których zaginane są jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej $20d$. Należy zwrócić uwagę przy odbiorze odgięć prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są pęknięcia powstałe podczas wyginania. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi $10d$.

5.3. Montaż zbrojenia

Układ zbrojenia w konstrukcji musi być zgodny z dokumentacją projektową i umożliwiać dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego wynosi zgodnie z PN-91/S-10042 dla ustroju nośnego mostu:

- 30 mm dla prętów zbrojenia głównego
- 25 mm dla strzemion

dla elementów stykających się z gruntem:

- 70 mm dla prętów zbrojenia głównego

Niedopuszczalne jest układanie zbrojenia bez zachowania otuliny i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania oraz chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

Zbrojenie konstrukcji Wykonawca połączy na zakład wiążąc drutem wiązałkowym zgodnie z pkt 2.2. ST. Ponadto nowe zbrojenie należy połączyć ze zbrojeniem istniejącym wykorzystując w tym celu istniejące zbrojenie konstrukcyjne i nośne.

Wykonując zbrojenie, Wykonawca nie może dokonać zmian średnicy prętów oraz zastosować innego gatunku stali w stosunku do określonych w dokumentacji projektowej, bez zgody Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót

Warunki ogólne podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela poniżej:

Cięcia prętów (L – długość pręta wg dokumentacji projektowej)	dla $L \leq 6,0$ m $L > 6,0$ m	$w = \pm 20$ mm $w = \pm 30$ mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w dokumentacji projektowej)	dla $0,5 \text{ m} \leq L < 1,5 \text{ m}$ dla $L \geq 1,5 \text{ m}$	$w = \pm 15$ mm $w = \pm 20$ mm
Usytuowanie prętów a) otulenie – zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań dokumentacji projektowej – odchylenie plusowe b) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami. (a – odległość projektowana pomiędzy powierzchniami przyległych prętów) c) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia. (b – całkowita grubość lub szerokość elementu)	dla $50 \text{ mm} < a \leq 200 \text{ mm}$ dla $0,25 \text{ m} < b \leq 0,5 \text{ m}$ ($b = 0,35; 0,3 \text{ m}$)	$w \leq 5 \text{ mm}$ $w = 10 \text{ mm}$ $w = \pm 5 \text{ mm}$ $w = \pm 15 \text{ mm}$

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują również następujące:

- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać ± 3 mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać ± 25 mm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na teren budowy siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie,
- różnice w rozstawie prętów głównych nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ cm
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ± 2 cm.

Inżynier sprawdzi grubość otuliny po betonowaniu, przy użyciu przyrządów magnetycznych.

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru jest 1 kg wbudowanej stali. Do obliczenia należności, przyjmuje się teoretyczną ilość zbrojenia zmontowanego wg dokumentacji projektowej tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich jednostkowy ciężar kg/m. Nie dolicza się stali, użytej na zakłady przy łączeniu prętów, ciężaru przekładek montażowych oraz drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

8. Odbiór robót

8.1 Zgodność robót z projektem

Odbiór powinien być zgodny z wymaganiami ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, niniejszą ST, oraz dokumentacją projektową, a także z pisemnymi decyzjami Inżyniera.

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości, rozstawu, zakotwień oraz połączeń, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania oraz pisemne stwierdzenie Inżyniera w dzienniku budowy o pozwoleniu na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Warunkiem odbioru zbrojenia ze stali klasy A-II jest montaż zbrojenia konstrukcyjnego w poszczególnych elementach konstrukcji mostu.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru w p.7 na podstawie obmiaru i odbioru jakościowego robót.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- dostarczenie materiału,
- czyszczenie stali,
- prostowanie,
- cięcie,
- wyginanie i wiązanie prętów w wiązki z oznakowaniem,
- transport prętów,
- montaż zbrojenia w deskowaniu przy użyciu wkładek dystansowych i drutu wiązałkowego,
- wszelkie niezbędne badania,
- sprawdzenie i regulację zmontowanego zbrojenia,
- oczyszczenie terenu wokół prowadzonych prac.

10. Przepisy związane

PN-89/H-84023/06 *Stal określonego stosowania, stal do zbrojenia betonu. Gatunki.*

PN-82/H-93215 *Walcówka i pręty do zbrojenia betonu.*

PN-80/H-04310 *Próba statyczna rozciągania metali.*

PN-78/H-04408 *Technologiczna próba zginania.*

PN-91/S-10042 *Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.*

M-13.00.00 BETON

M-13.01.05. Beton klasy B30 w elementach grubości poniżej 60cm

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu konstrukcyjnego B30 przewidzianego przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót, których dotyczy niniejsza ST obejmuje wszystkie czynności i zasady mające na celu wykonanie elementów konstrukcyjnych mostu z betonu konstrukcyjnego B-30 dla obiektów mostowych.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

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

1.4.2. *Mieszanka betonowa* – mieszanina wszystkich składników, użytych do wykonania, przed związaniem betonu.

1.4.3. *Klasa betonu* – liczba odpowiadająca wytrzymałości gwarantowanej betonu (B30 oznacza beton $R_b^G = 30 \text{ MPa}$; gdzie R_b^G – wytrzymałość gwarantowana).

1.4.4. *Zaczyn cementowy* – mieszanina cementu i wody.

1.4.5. *Zaprawa* – mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

Pozostałe określenia, podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ST D-M-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, wymaganiami ogólnymi podanymi w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, oraz z zaleceniami Inżyniera.

2. Materiały

2.1. Uwagi ogólne

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Poszczególne elementy konstrukcji, objętej zakresem kontraktu, należy wykonać z betonu klasy B30, wykonanego wg normy PN-91/S-10042, oraz według Dz.U. Nr 63

Przebudowę konstrukcji mostu należy wykonać z betonu zbrojonego klasy B30 zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji.

2.2. Składniki mieszanki betonowej

2.2.1. Cement

Do betonu konstrukcyjnego klasy B30, użytego w konstrukcji mostu objętej zakresem kontraktu, należy stosować cement portlandzki CEM 1, klasy 42,5 N, niskoalkaliczny NA, o wysokiej odporności na siarczan (HSR).

Wymaga się, aby cement ten charakteryzował się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C_3S – $50 \div 60\%$,
- zawartość glinianu trójwapniowego C_3A – nie więcej niż $3,0\%$,
- zawartość Al_2O_3 – nie więcej niż $5,0\%$
- zawartość alkaliów jako $eqNa_2O$ – nie więcej niż $0,6\%$,
- zawartość $C_4AF + 2 \times C_3A$ – nie więcej niż 20% .

Zaleca się zastosowanie cementu o cieple hydratacji poniżej 270 J/g oznaczonego metodą semiadiabatyczną wg PN-B-19707:2003.

Cement musi posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą. Producent cementu musi posiadać Deklarację Zgodności zgodnie z wymaganiami Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami BN-88/6731-08. Cement nie może zawierać zbryleń oraz innych zanieczyszczeń. Po upływie terminu gwarancji, cement może być wykorzystany tylko po przeprowadzeniu badań i uzyskaniu pozytywnych rezultatów potwierdzających możliwość jego dalszego wykorzystania.

Na dokumentach handlowych potwierdzających dostawę cementu powinien być napis zawierający następujące dane:

- oznaczenie, nazwę i klasę cementu
- nazwę wytwórni i producenta
- datę i godzinę wysyłki
- masę dostarczonego cementu
- numer rejestracyjny pojazdu
- zleceniodawcę, numer zlecenia, odbiorcę
- termin gwarancji cementu

2.2.2. Kruszywo

2.2.2.1. Warunki ogólne.

- Do wykonania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo mineralne, odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712, z tym że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu, oraz powinna być zgodna z Dz.U. Nr. 63.

2.2.2.2. Kruszywo grube.

Do betonu klasy B30 należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych – do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich) – do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia
- dla grysów granitowych – do 16%,
- dla grysów bazaltowych – do 8%,
- nasiąkliwość do 1,2%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej – do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (BN-84/6774-02) – do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-76/B-06714/02 – 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.

2.2.2.3. Kruszywo drobne.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno- lub kopalnianego uszlachetnionego.

Wg Dz.U. Nr. 63, *Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych* zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

- 14÷19% – frakcji do 0,25 mm,
- 33÷48% – frakcji do 0,50 mm,
- 57÷76% – frakcji do 1,00 mm.

Jednocześnie kruszywo powinno spełniać odnośnie uziarnienia wymagania podane w p. 2.1.3.

Ponadto piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych – nie więcej niż 1,5%,
- zawartość związków siarki – do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- reaktywność alkaliczna z cementem, określona wg PN-78/B-06714/34, nie wywołująca 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 ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Niezależnie od niepełnych badań poszczególnych partii piasku należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności piasku i stałości zawartości poszczególnych jego frakcji w celu odpowiedniej korekty receptury roboczej mieszanki betonowej.

2.2.2.4. Uziarnienie mieszanki kruszywa.

Do betonu B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu, mieszczącym się w granicach podanych w poniższej tabeli:

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa

Bok oczka sita [mm]	Przy kruszywie do 16 mm przechodzi przez sito [%]
0,25	3–8
0,50	7–20
1,00	12–32
2,00	21–42
4,00	36–56
8,00	60–76
16,00	100

Zaleca się, aby punkt piaskowy wynosił 35÷40%. Należy dążyć, aby punkt pyłowo-piaskowy wynosił 0,5. Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnianie mieszanką betonową każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

2.2.3. Woda

Woda zarobowa do produkcji betonu konstrukcyjnego powinna spełniać wszystkie wymagania PN-88/B-32250 *Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw*. Powinna pochodzić ze źródeł niebudzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań.

Najważniejsze wymagania dla wody zarobowej:

- barwa powinna odpowiadać wodzie wodociągowej – wg PN-88/B-32250,
- zapach bez zapachu gnilnego – wg PN-88/B-32250,
- wskaźnik $\text{pH} \geq 4$ – wg PN-88/B-32250,
- zawartość siarkowodoru do 20 mg/l – wg PN-82/C-04566/02,
- zawartość siarczków do 600 mg/l – wg PN-82/C-04566/03,
- zawartość cukrów do 500 mg/l – wg PN-76/C-04628/02,
- zawartość chlorków do 400 mg/l – wg PN-73/C-04600/00,
- twardość ogólna do 10 mval/l – wg PN-71/C-04554/02,
- sucha pozostałość do 1200 mg/l – wg PN-78/C-04541,
- obniżenie wytrzymałości zapraw na zginanie lub ściskanie nie więcej niż 10% - wg PN-88/B-32250.

Ilość wody niezbędna do mieszanki powinna być taka, aby stosunek w/c był poniżej 0,50.

2.2.4. Domieszki i dodatki do betonów

Nie dopuszcza się stosowania do betonów mostowych dodatków w postaci popiołów lotnych, mączek mineralnych itp.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek i dodatków o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym, mających aktualne świadectwo dopuszczenia do ich stosowania w Polsce, wydane przez Instytut Techniki Budowlanej. Ponadto rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz powinny być uzgodnione z Inżynierem.

Domieszki do betonów muszą posiadać Aprobata Techniczną.

Przed zastosowaniem betonu z domieszkami w konstrukcji obiektu należy sprawdzić doświadczalnie ich skuteczność przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej.

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,
- wodoszczelność.

2.3. Mieszanka betonowa

2.3.1. Warunki ogólne

Zgodnie z Dz. U. Nr. 63 zastosowano do wykonania elementów beton konstrukcyjny mostowy, klasy B30.

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość nie większa niż 4% – wg PN-88/B-06250,
- przepuszczalność wody, stopień wodoszczelności min. W_8 – wg PN-88/B-06250,
- mrozoodporność, ubytek masy nie większy niż 5% oraz spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania.

2.3.2. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-88/B-06250 i wyżej wymienionym Dz. U. skład mieszanki betonowej ustala Wykonawca i ma on obowiązek przedstawić skład do zatwierdzenia Inżynierowi co najmniej 3 miesiące przed przystąpieniem do robót.

Wymagania, co do składu mieszanki betonowej:

- skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie,
- zawartość stosunku $c/w \leq 2$, czyli $w/c \leq 0,5$,

- konsystencja mieszanki – nie rzadsza od plastycznej, sprawdzona aparatem Ve-Be (dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach robót),
- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42%,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej, badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250, nie powinna przekraczać: wartości 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,

Ilość cementu portlandzkiego w mieszance betonowej przy zagęszczaniu mechanicznym powinna być większa od 270 kg/m³. Maksymalna ilość cementu wynosi 400 kg/m³. Dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Wykonawca wyznaczy wartość odchylenia standardowego σ , związanego z poziomem wytwarzania mieszanki betonowej, oraz wartość współczynnika β , określającego wpływ obróbki cieplnej na wytrzymałość betonu, w celu dokładniejszego wyznaczenia wytrzymałości średniej (R) i umownej (R_b^u) i wynikającej z nich wartości c/w . Wartości te należy wyznaczyć wg normy PN-88/B-06250.

2.3.3. *Recepta mieszanki betonowej*

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniającą:

- zawilgocenie kruszywa,
- pojemność betoniarki z uwzględnieniem pęcznienia składników w stanie luźnym,
- sposób dozowania składników,
- warunki temperaturowe w okresie zimowym.

2.3.4. *Badanie mieszanki betonowej*

Kontrola mieszanki betonowej obejmuje następujące badanie:

- urabialności i konsystencji wg PN-88/B-06250,
- porowatości czyli zawartości powietrza wg PN-88/B-06250.

Sprawdzenie mieszanki betonowej przeprowadza się podczas projektowania jej składu (projektowania recepty) i następnie przy wytwarzaniu – 2 razy w ciągu zmiany roboczej. Porowatość sprawdza się wg PN-88/B-06250 (zawartość porów w świeżej mieszance nie powinna przekraczać 2%).

Kontroli konsystencji w trakcie wytwarzania mieszanki betonowej należy dokonywać:

- co najmniej 2 razy w ciągu jednej zmiany roboczej dla jednej klasy betonu (gdy mieszanki wykonywane są na terenie budowy),
- raz dla każdej porcji mieszanki, odpowiadającej pojemności użytkowej mieszalnika samochodowego, gdy transportowana jest na teren budowy.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki betonowej, a kontrolowaną metodami wg PN-88/B-06250 nie mogą przekroczyć:

- $\pm 20\%$ wartości wskaźnika Ve-Be,
- ± 1 cm przy pomiarze stożkiem pomiarowym.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku w/c (c/w), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

3. Sprzęt

Sprzęt do wykonania podpór mostu z betonu B30 to sprzęt służący do:

- wytworzenia mieszanki betonowej,
- wbudowania mieszanki betonowej.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się w betoniarkach stacjonarnych o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Dozowanie składników mieszanki powinno odbywać się wagowo. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Sprzęt powinien być sprawny, zaakceptowany przez Inżyniera i spełniać warunki bhp. Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom ST D-M-00.00.00. „Warunki ogólne”.

4. Transport

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wymagania szczegółowe podano w pktcie 5.1.3. niniejszej specyfikacji.

- Mieszanka betonowa może być transportowana betonomieszarkami samochodowymi. Liczbę środków transportu należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu powinien zapewniać dostarczenie do miejsca układania mieszanki o konsystencji założonej w dokumentacji projektowej i ST oraz nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia $+15^{\circ}\text{C}$,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia $+20^{\circ}\text{C}$,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia $+30^{\circ}\text{C}$.

5. Wykonanie robót

5.1. Warunki wstępne

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę i zatwierdzeniu przez

Inżyniera dokumentacji technologicznej, obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie recept laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wykonania i transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnowania betonu,
- kierunki rozdeskowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania kolejnych elementów powinna być zapisem w dzienniku budowy stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania podpór tymczasowych wraz z czasowym usztywnieniem poprzecznym
- prawidłowość wykonania pomostów oraz szalunków,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu, ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów, wbudowanych w konstrukcję betonową,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania,
- pokrycie deskowania środkiem adhezyjnym.

Inżynier wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów, stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych, i po wykonaniu niezależnie od Wykonawcy badań próbnych mieszanki betonowej i materiałów, stosowanych do wytworzenia betonu.

Roboty betoniarskie muszą być wykonywane zgodnie z PN-88/B-06250 i PN-65/B-06251 w obecności Inżyniera. Inżynier ma obowiązek odrzucić transport betonu lub zatrzymać betonowanie, jeśli nie dopełnione są wymagania, zawarte w niniejszej ST.

5.2. Wykonanie betonu

5.2.1. Wykonanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową należy wytwarzać wyłącznie w betoniarkach mieszkadłowych o wydajności minimalnej 1000 l/h.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$ – przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$ – przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę konsystencji mieszanki i dokonywać korekty jej składu.

Dopuszczalne różnice w uziarnieniu stosu okruszowego nie wymagające dokonywania korekty składu roboczego wynoszą:

- $\pm 5\%$ – dla frakcji piaskowych 0–6,0 mm,
- $\pm 10\%$ – dla poszczególnych frakcji kruszywa grubego.

5.2.2. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki do miejsca wbudowania powinien być wykonany przy zastosowaniu środków uniemożliwiających:

- segregację składników,
- zmianę składu mieszanki,
- zanieczyszczenie mieszanki,
- zmiany temperatury przekraczające granice określone wymaganiami technologicznymi.

Mieszanka betonowa powinna być dostarczona do miejsca ułożenia bez przeładunku..

5.2.3. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Betonowane elementy konstrukcyjne należy wykonać z betonu zbrojonego klasy B 30 i zgodnie z dokumentacją projektową. Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania i zbrojenia oraz sprawdzić obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości ponad 0,75 m od powierzchni betonowej. W przypadku, gdy wysokość jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji mostu należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika, bądź za pomocą rynny,
- beton zagęszczany jest wibratorami wglębnymi.

Do wyrównania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne.

Mieszanka betonowa powinna być ułożona w deskowaniu w możliwie krótkim czasie od momentu jej wykonania, przed rozpoczęciem wiązania cementu, tj. nie później niż po upływie:

- a) 1,00 h – przy temperaturze zewnętrznej $+20^{\circ}\text{C}$
- b) 0,75 h – przy temperaturze zewnętrznej $>20^{\circ}\text{C}$
- c) 1,50 h – przy temperaturze zewnętrznej $<20^{\circ}\text{C}$
- d) 0,50 h – przy podgrzewaniu mieszanki lub przy stosowaniu domieszek przyspieszających wiązanie.

Dodawanie na stanowisku formowania wody dodatkowej do mieszanki w celu poprawy jej urabialności jest niedopuszczalne.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż $+5^{\circ}\text{C}$, 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 jednak zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ w chwili układania oraz zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować odpowiednią ilość osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu przed deszczem.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej przygotować odpowiednie osłonięcie i podgrzewanie zabetonowanej konstrukcji.

Zagęszczając mieszankę betonową w konstrukcji nośnej i chodnikach należy przestrzegać następujących zasad:

- stosować wibratory wglębne o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy buławę zagłębiać na $5\div 8$ cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać w jednym miejscu $20\div 30$ sek. Wyjmować wibrator należy powoli i w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębiania powinny być od siebie oddalone o $1,4 R$, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora (odległość ta zwykle wynosi $0,35\div 0,7$ m),
- belki (łaty) wibracyjne powinny charakteryzować się jednakowymi drganiem na całej swej długości, czas zagęszczania belką w jednym miejscu wynosi od $30\div 60$ sek.

Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera, co nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za jakość robót.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane będzie w nocy, konieczne jest przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót, zachowując odpowiednie warunki bezpieczeństwa pracy.

Wykonawca podczas betonowania ma obowiązek: zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie) przewidzianych normą PN-88/B-06250 i niniejszą ST.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli Wykonawca musi przewidzieć badania zgodnie z aktualną normą, niniejszą ST oraz inne badania konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

5.2.4. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania powierzchnię betonu należy przykryć lekkimi osłonami (np. folią) wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż $+5^{\circ}\text{C}$, po około 12 godzinach od zakończenia betonowania należy rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu (przez zraszanie wodą) i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni.

Przy temperaturze otoczenia $+15^{\circ}\text{C}$ i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godz., w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, następnie co najmniej 3 razy na dobę.

Przy temperaturze powietrza niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ można w okresie pielęgnacji nie stosować nawilżania betonu, ale należy go zabezpieczyć przed utratą wody.

Betony naporzane należy nawilżać bezpośrednio po naporzaniu, przez co najmniej 3 dni. W okresie kilku godzin po zakończeniu naporzania woda używana do polewania betonu powinna mieć temperaturę dostosowaną do temperatury elementu.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-75/C-04630.

Do ochrony powierzchni elementów podpór nie należy używać środków błonotwórczych z uwagi na wymagania stawiane powierzchni betonu pod izolację.

Elementy betonowe należy chronić przed uderzeniami i wstrząsami do chwili uzyskania wytrzymałości betonu na ściskanie, co najmniej 15 MPa. W przypadku użytkowania świeżo zabetonowanych konstrukcji do celów komunikacyjnych, należy dodatkowo zabezpieczyć powierzchnię betonu przed uszkodzeniem.

Zezwolenie w/w może wydać Inżynier biorąc pod uwagę wiek betonu, jego wytrzymałość i rodzaj transportu i sprzętu (jego ciężar).

5.3. Deskowania

5.3.1. Warunki ogólne

Wykonawca musi przygotować i przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia w terminie 30 dni przed przystąpieniem do robót, szczegółowe rysunki robocze deskowań. Projekty te powinny być zatwierdzone przed przystąpieniem do realizacji. Szczegółowe wymagania dotyczące deskowania należy przyjmować wg PN-63/B-06251. Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu geometrycznego oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcje deskowań powinny być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy wylewaniu jej z pojemników, z uwzględnieniem szybkości betonowania i sposobu zagęszczenia. Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych. Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny być szczelne, tak aby zabezpieczały przed wyciekami zaprawy lub zaczynu cementowego. Wymaga się stosowania sfazowań na stykach dwóch prostopadłych do siebie ścian. W dokumentacji projektowej przewidziano sfazowania o wymiarach 2×2 cm.

Urządzenia łączące deskowania powinny zapewnić sztywne połączenie i możliwość ich usunięcia bez zniszczenia betonu tak, aby część pozostająca w betonie była odległa od zewnętrznej powierzchni betonu co najmniej o 25 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu dla deskowań są ściśle związane z odchyłkami wymiarowymi wykonanych elementów żelbetowych konstrukcji przyczółków.

Po zmontowaniu deskowania przed ułożeniem zbrojenia powierzchnię wewnętrzną deskowania na styku z betonem należy pokryć środkiem antyadhezyjnym. Środek ten nie może powodować plam, zafarbowań ani zmian w odcieniach powierzchni betonu. Deskowanie po zmontowaniu powinno być odebrane przez Inżyniera

5.3.2. Rozformowanie konstrukcji

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania zgodnie z normą PN-63/B-06251. Deskowanie należy rozebrać stopniowo, pod ścisłym nadzorem technicznym w terminach uzgodnionych z Inżynierem.

Listwy umieszczone w narożach konstrukcji żelbetowych muszą być usunięte z wykonanej konstrukcji.

Otwory po ściągach należy wypełnić zaprawą betonową niskoskurczliwą.

5.4. Rusztowania

Za wykonanie projektów rusztowań odpowiedzialny jest Wykonawca obiektu.

Wykonawca musi przygotować i przedłożyć Inżynierowi szczegółowe projekty rusztowań roboczych i niosących na 30 dni przed rozpoczęciem robót. Projekty te muszą być zatwierdzone przez Inżyniera przed przystąpieniem do realizacji.

Projekt rusztowań powinien być wykonany zgodnie z wytycznymi WP-D-DP31 *Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego*.

Projekt rusztowań powinien uwzględniać osiadanie i ugięcie rusztowań tak, aby po rozdeskowaniu niweleta obiektu i spadki podłużne oraz poprzeczne były zgodne z dokumentacją projektową. Projekt rusztowań powinien zawierać udokumentowane wielkości naprężeń i przemieszczeń występujące w elementach rusztowania pod wpływem działających na nie obciążeń. Akceptacja projektu rusztowań przez Zlecającego nie zwalnia Wykonawcy od pełnej odpowiedzialności za poprawne zaprojektowanie, wykonanie i rozebranie rusztowań.

Montaż, gotowość rusztowania do wykorzystania oraz demontaż powinien odbywać się zgodnie z programem zatwierdzonym przez Inżyniera i przy pisemnej akceptacji Inżyniera w dzienniku budowy.

Całkowita rozbiórka rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu.

Rusztowania należy rozebrać stopniowo pod ścisłym nadzorem technicznym unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór.

Terminy rozdeskowania konstrukcji należy ustalić wg PN-63/B-06251 i uzgodnić z Inżynierem.

6. Kontrola jakości robót

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

6.1. Badanie kontrolne betonu

6.1.1. Rodzaje badań

Kontroli wg PN-88/B-06250 podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

- konsystencja mieszanki betonowej – badanie opisane w pkt 2.3.4.,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,

- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

6.1.2. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Dla określenia wytrzymałości betonu w budowanym w konstrukcję nośną mostu należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm, z częstotliwością: 1 próbka na 50 m³. Próbkę pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii betonu.

6.1.3. Nasiąkliwość betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania – co najmniej 1 raz w okresie betonowania oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania – po 3 próbki o kształcie regularnym lub 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-88/B-06250.

Nasiąkliwość należy również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji, w sytuacjach wątpliwych.

6.1.4. Mrozoodporność betonu

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności zgodnie z PN-88/B-06250 betonu, przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych, podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania – co najmniej 1 raz w okresie betonowania oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu – po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 10 cm. Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji, w sytuacjach wątpliwych. Wymagany stopień mrozoodporności betonu – *F 150*.

6.1.5. Wodoszczelność betonu

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się pobierając 1 raz w okresie betonowania oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonania betonu - 6 próbek regularnych o grubości 16 cm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 10 cm.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu *W8* jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.2. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostu

Dla konstrukcji tolerancje wymiarów są następujące:

1. odchylenie od pionu – ± 1 cm,
2. wymiary w planie – ± 1 cm,
3. oś podłużna w planie – ± 1 cm,
4. rzędne wysokościowe – ± 1 cm,
5. grubość płyty – $\pm 0,5$ cm.

6.3. Badania kontrolne

W trakcie prowadzenia robót należy wykonać następujące badania:

- sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki materiałów odpowiadają przewidzianym w dokumentacji projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi;
- sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem i niwelatorem i porównuje z dokumentacją projektową; polega ono na stwierdzeniu: zgodności podstawowych wymiarów z dokumentacją projektową, zachowania rzędnych i odchylenia od poziomu, odchylenia od położenia pionowego, zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych, prawidłowości i dokładności połączeń między poszczególnymi elementami;
- podczas betonowania płyt ustroju niosącego należy w sposób ciągły sprawdzać za pomocą niwelatora osiadanie podpór tymczasowych
- sprawdzenie deskowań wykonujemy przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i łatą, porównując z dokumentacją projektową oraz PN-63/B-06251;
- sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251;
- sprawdzenie całości konstrukcji mostu wg pkt. 7.1.,

Natomiast po zakończeniu robót należy sprawdzić podstawowe wymiary obiektu poprzez wykonanie pomiarów zgodności z dokumentacją projektową w zakresie: podstawowych rzędnych oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów, długości całego mostu.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje 1 cm otulenia zbrojenia betonu.

Długości rys nie powinny przekraczać:

- dla rys w kierunku długości – nie więcej niż 1,0 m,
- dla rys poprzecznych – połowy szerokości elementu.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1 cm, a powierzchnia, na której występują – nie mniejsza niż 0,5% powierzchni odpowiedniego elementu. Sposób naprawy Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

7. Obmiar robót

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” Jednostką obmiaru jest 1 m^3 betonu wbudowanego. Obmiaru robót dokonuje się po wykonaniu i wbudowaniu betonu w dany element konstrukcji, sprawdzając jego zgodność z dokumentacją projektową.

8. Odbiór

Odbiór robót powinien być zgodny z wymaganiami ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” niniejszą specyfikacją, dokumentacją projektową oraz zaleceniami Inżyniera. Podstawą odbioru robót są badania oceny jakości i zgodności z dokumentacją projektową, wykonywane zarówno w czasie realizacji, jak i po zakończeniu robót, jak i oględziny podczas dokonywania odbioru. W przypadku, gdy chociaż jeden wynik badania jest niezgodny z wymogami, roboty nie mogą być przyjęte. W tym przypadku Inżynier ustali sposób dalszego postępowania.

9. Podstawy płatności

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” Płatność zgodnie z p. 7 na podstawie obmiaru i odbioru jakościowego robót. Płatność za 1 m^3 obejmuje:

- przygotowanie deskowania, elementów usztywniających i niezbędnego rusztowania,
- transport elementów deskowania i rusztowania do miejsca wbudowania,
- montaż rusztowania i deskowania,
- oczyszczenie deskowania, powleczenie deskowania środkami antyadhezyjnymi,
- montaż kotew barieroporęczy,
- zaprojektowanie mieszanki mineralno-cementowej, produkcja i transport betonu, ułożenie i zagęszczenie betonu,
- wyrównanie powierzchni, pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowania i rusztowań, oczyszczenie terenu,
- wszelkie niezbędne badania laborat. i pomiary, zgodne z ST

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN-197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku..

BN-88/B-6731-08 *Cement. Transport i przechowywanie.*

PN-86/B-06712 *Kruszywa mineralne do betonu.*

PN-76/B-06721 *Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.*

PN-78/B-06714/12 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.*

PN-78/B-06714/13 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.*

PN-78/B-06714/15 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.*

PN-78/B-06714/16 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.*

PN-78/B-06714/18 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.*

PN-78/B-06714/19 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią*

PN-78/B-06714/20 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.*

PN-78/B-06714/26 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.*

PN-78/B-06714/28 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.*

PN-78/B-06714/34 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.*

PN-78/B-06714/40 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miazdzenie.*

PN-78/B-06714/43 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziaren słabych.*

PN-88/B-32250 *Woda do betonu i zapraw.*

PN-88/B-06250 *Beton zwykły.*

PN-91/S-10042 *Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.*

10.2. Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r – Dz. U. nr 63 z dnia 3.08.2000r .
- Aprobaty techniczne do stosowania w budownictwie drogowo-mostowym zastosowanych materiałów

M.13.01.08. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonu**1. Wstęp****1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonywania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy niniejsza ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu prawidłowe wykonanie powłok antykorozyjnych betonu powierzchni gzymsów konstrukcji nośnej i skrzydeł mostu w kolorze czerwonym.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5 Ogólne warunki dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Dopuszcza się zastosowanie materiałów mających Aprobatę Techniczną IBDiM. Ilość warstw oraz ich grubość określa instrukcja producenta wybranego materiału stanowiąca integralną część Aprobaty Technicznej IBDiM.

2. Materiały**2.1 Materiał gruntujący**

Materiał gruntujący np. *Icosit Elastic Primer* na bazie rozpuszczalników C. Właściwości fizyczne:

- gęstość – 0,94 kg/l
- zawartość składników stałych – 19%

Materiał ten nanosi się na powierzchnie betonu w jednej warstwie przy zużyciu $0,10 \pm 0,25 \text{ kg/m}^2$.

Dopuszczalny kres składowania (przechowywania) materiału w fabrycznie zamkniętym, nienaruszonym pojemniku, w suchych i chłodnych pomieszczeniach wynosi 1 rok.

2.2 Materiał nawierzchniowy

Materiał nawierzchniowy np. *Icosit Elastic* jest elastyczną powłoką na bazie kopolimeru etylowego.

Właściwości fizyczne:

- gęstość – 1,33 kg/l
- zawartość składników stałych – 53%
- rozcieńczalny wodą
- łatwy w nanoszeniu i nieszkodliwy dla środowiska
- trwale wypełnia pory, kawerny, ubytki i gniazda rozsegregowanego kruszywa
- chroni przed postępem karbonatyzacji
- dobrze przepuszcza parę wodną
- przenosi bez uszkodzenia powłoki zarysowania o rozwarciu do 0,3 mm
- odporny na działanie mrozu
- odporny na działanie chlorków, siareczków i CO₂.

Materiał ten jest sprzedawany w opakowaniach 17,5 lub 10 litrowych. Składować go można przez okres 6 miesięcy w temp. powyżej 0 C. Zużycie materiału dla jednej warstwy wynosi $0,3 \pm 0,4 \text{ kg/m}^2$.

3. Sprzęt

Agregat malarski wysokociśnieniowy (min 180 bar) lub za zgodą Inżyniera pędzel.

4. Transport

Transport powinien odpowiadać wymaganiom ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały te mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem.

5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.1 Przygotowanie powierzchni podłoża

Powierzchnia betonu musi być sucha, twarda. Luźno związane z podłożem fragmenty betonu muszą być usunięte. Powierzchnie przeznaczone do zabezpieczenia winny być naprawione i oczyszczone.

Zaleca się wysokociśnieniowe oczyszczanie strumieniem wody lub piaskowanie.

Pokrywanie świeżego betonu może nastąpić najwcześniej po 28 dniach od zabetonowania.

5.2 Przygotowanie materiału

Produkty dostarczane w postaci gotowej do stosowania należy przed użyciem dokładnie wymieszać.

5.3 Metody nanoszenia

Zagrunтовanie – materiał gruntujący nanosić równomiernie. Przy bardzo szczelnym podłożu można dodać 10% rozcieńczalnika C. Pokrywanie podłoża z zachowaniem faktury jego powierzchni – Zagrunтовać wg wskazówek opisanych w punkcie 2.1. niniejszej ST. Po dodaniu 2÷3% wody nanosić wałkiem z krótkim włosiem. Można zastosować na warstwę pośrednią w ilości ca 500g/m². Warstwa wierzchnia – materiał nawierzchniowy można nanosić pędzlem, wałkiem lub natryskiem.

Temperatura powietrza i podłoża – min. +5 °C
– max +35 °C

lecz nie mniejsze niż 3° C powyżej punktu rosy

Czas między nanoszeniem kolejnych warstw: przy temperaturze podłoża +20 °C

Warstwa	Czas	Następna warstwa
Materiał gruntujący	min. 8 godz.	Materiał nawierzchniowy
Materiał nawierzchniowy	min. 8 godz.	Materiał nawierzchniowy

Czas pełnego utwardzenia: przy temperaturze podłoża +20 °C odporność na działanie deszczu występuje dla materiału nawierzchniowego po 3÷4 godz., pełne utwardzenie po 6÷7 dniach.

Czyszczenie narzędzi: Bezpośrednio po użyciu rozpuszczalnika dla materiału gruntującego czysta woda dla materiału nawierzchniowego.

Warunki bezpieczeństwa: Przy nanoszeniu materiału nawierzchniowego nie są wymagane specjalne warunki bezpieczeństwa.

Materiał gruntujący jest materiałem palnym i przy pracy z nim należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa dla tego typu materiałów.

6. Kontrola jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w ST D–M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Przed rozpoczęciem nanoszenia materiałów zabezpieczających powierzchnia betonu musi być odebrana przez Inżyniera. Przed naniesieniem następnych warstw należy sprawdzić przyczepność poprzedniej warstwy, a wyniki kontroli wpisać do dziennika budowy.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- przyczepność naniesionych powłok do podłoża wg PN–89/B–81531
- grubość powłoki
- jednorodność jej wykonania (oględziny makroskopowe) wg PN–89/S–10050.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D–M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena jednostkowa 1 m² uwzględnia oczyszczenie powierzchni oraz naniesienie powłok zabezpieczających.

8. Odbiór robót

Odbiór robót powinien być dokonany zgodnie z ST D–M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbiór robót odbywa się w oparciu o :

- obmiar robót – zgodność z Dokumentacją Projektową,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- pomiary kontrolne : grubości i wytrzymałości na odrywanie,
- oględziny wizualne,
- załączone Aprobaty Techniczne IBDiM

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności podano w ST D–M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność na podstawie jednostek obmiaru wg pkt 7 niniejszej ST, zgodnie z obmiarem i po sprawdzeniu jakości robót.

Cena jednostkowa 1 m² zabezpieczenia powierzchni betonu uwzględnia dostarczenie materiałów i sprzętu, oczyszczenie powierzchni i naniesienie powłok zabezpieczających.

10. Przypisy związane

10.1. Normy

PN–92/B–01814

*Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe.
Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.*

M-13.01.09. Oczyszczenie i naprawa powierzchni betonu

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące napraw konstrukcji mostu wykonanych z nieskurczliwych zapraw naprawczych przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót, których dotyczy niniejsza ST, obejmuje wszelkie naprawy betonu konstrukcji mostu zaprawami naprawczymi nieskurczliwymi. Przyjęto oczyszczenie całej powierzchni betonowej istniejącej konstrukcji mostu (konstrukcja przęsła, przyczółki, filar) ze szpachlowaniem zaprawami naprawczymi, a naprawę do głębokości 3 cm z oczyszczeniem i zabezpieczeniem antykorozyjnym odsłoniętego zbrojenia i iniekcją rys, 10% tej powierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST D-M-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 ST oraz poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Do wykonania robót wymienionych w pkt. 1.3. przewidziano w projekcie technicznym zastosowanie zapraw nieskurczliwych posiadających aktualną Aprobatę Techniczną IBDiM.

2. Materiały

2.1. Uwagi ogólne

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2.2. Mieszanka do zaprawy nieskurczliwej

Materiałem przewidzianym do naprawy betonu są zaprawy nieskurczliwe. Mieszanka do zaprawy nieskurczliwej jest suchą mieszaniną produkowaną na bazie specjalnego wysokowytrzymałościowego cementu i frakcjonowanego piasku kwarcowego. Nie zawiera w swoim składzie zanieczyszczeń czy to organicznych czy też nieorganicznych. Przygotowanie mieszanki do wbudowania wymaga jedynie dodania odpowiedniej ilości wody określonej w instrukcji producenta i wymieszaniu. Zaprawa może być stosowana zarówno w warunkach powietrzno - suchych jak również w środowisku wilgotnym i w wodzie. Gotowa zaprawa charakteryzuje się bardzo dobrą płynnością – zdolność do zachowania samorozpływalności zaprawy wynosi nie mniej niż 20 minut.

Zaprawa nieskurczliwa przechowywana w warunkach normowych osiąga, w zależności od jej konsystencji, następujące parametry:

- 1) przy konsystencji ciekłej świeżej zaprawy odpowiadającej zanurzeniu stożka pomiarowego 10,5–11,5 cm
 - a) wytrzymałość po stwardnieniu wynosi:

– po upływie 24 godz.	– 25–30 MPa,
– po upływie 3 dni	– 45–50 MPa,
– po upływie 28 dni	– 60–75 MPa.
 - b) skurcz po 90 dniach twardnienia przy wilgotności względnej 90%

	– ≤0,05 mm/m,
w warunkach powietrzno-suchych	– ≤0,30 mm/m.
- 2) przy konsystencji plastycznej świeżej zaprawy odpowiadającej zanurzeniu stożka pomiarowego 6,0–7,0cm
 - a) wytrzymałość po stwardnieniu wynosi:

– po upływie 24 godz.	– 45–55 MPa,
– po upływie 3 dni	– 60–70 MPa,
– po upływie 28 dni	– 75–90 MPa.
 - b) skurcz po 90 dniach twardnienia przy wilgotności względnej 90%

	– 0 mm/m,
w warunkach powietrzno-suchych	– ≤0,15 mm/m.

Na 1 m³ zaprawy zużywa się 2000 ± 50 kg suchej mieszanki. Gęstość objętościowa świeżej zaprawy wytworzonej z suchej mieszanki wynosi 2200 ± 50 kg/m³. Przed nałożeniem zaprawy powierzchnia betonu musi być oczyszczona i konieczna wilgotna. Sposób naprawy uszkodzonych powierzchni betonu Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

3. Sprzęt

Do przygotowania powierzchni i wbudowania zaprawy można używać dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Materiały w oryginalnych opakowaniach można transportować dowolnymi środkami transportu. Ładunek należy rozmieszczać równomiernie na całej powierzchni skrzyni i zabezpieczyć go przed przesuwaniem się.

5. Wykonanie robót

5.1. Przygotowanie powierzchni do napraw ubytków betonu

Powierzchnię pod wbudowanie zaprawy z mieszanki należy przygotować poprzez usunięcie zdegradowanego betonu (skucie, groszkowanie, piaskowanie) tak, aby podłoże było groszkowane, lecz równe. Oczyszczyć powierzchnię z luźno związanych z podłożem fragmentów betonu, pyłu i innych zanieczyszczeń. Głębokość skucia powinna zapewnić możliwość ułożenia warstwy zaprawy o minimalnej grubości 10mm. Krawędzie ubytków lub pęknięć powinny być przycięte pionowo na głębokość, co najmniej 10mm. Odsłonięte w trakcie skuwania betonu istniejące zbrojenie należy oczyścić i zabezpieczyć preparatem antykorozyjnym. Uzupełnianie powierzchni starego, oczyszczonego betonu należy zagruntować kontaktową warstwą odpowiedniego preparatu..

5.2. Przygotowanie powierzchni do szpachlowania

Powierzchnia betonu musi być zdrowa, oczyszczona z luźno związanych z podłożem i kruchych elementów, pyłu i innych zanieczyszczeń. Pozostałości farb, środków antyadhezyjnych, szczególnie, jeśli zawierają oleje i wosk, jak również mleczko cementowe muszą być usunięte. Zaleca się piaskowanie powierzchni lub czyszczenie strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem (400bar), aby uzyskać wytrzymałość podłoża na odrywanie minimum 1,5Mpa (próba pull-off). W chwili nakładania warstwy powierzchnia betonu musi być matowo wilgotna, a więc jeśli beton jest suchy należy go w dniu poprzedzającym naprawę nawilżyć.

5.3. Przygotowanie zaprawy do wbudowania

Do uzupełnienia większych ubytków zaleca się zastosowanie zaprawy o konsystencji plastycznej, którą uzyskuje się poprzez dodanie do 50kg suchej mieszanki ok. $4,2 \pm 0,2$ litrów wody, co odpowiada $8,4 \pm 0,4\%$ wagowych wody w stosunku do suchej mieszanki. Uzupełnienie mniejszych ubytków należy wykonać przy użyciu zaprawy o konsystencji ciekłej dodając do 50kg suchej mieszanki $4,7 \pm 0,2$ litrów wody, tzn. $9,4 \pm 0,4\%$ wagowych w stosunku do suchej mieszanki. Woda stosowana do przygotowania zaprawy powinna odpowiadać wymaganiom dla wody stosowanej do celów budowlanych.

Przygotowanie zaprawy polega na wymieszaniu w odpowiednich proporcjach mieszanki z wodą. Mieszanie należy prowadzić przez czas 5 - 7 minut przy użyciu mieszadeł wolnoobrotowych.

Jednorazowo należy przygotowywać taką ilość zaprawy, aby można ją było zużyć w czasie krótszym niż 30min. Przygotowanie mieszanki szpachlowej polega na: do 25kg suchej mieszanki dodać 4,5 litra czystej wody (proporcje wagowe mieszanki około 5,5:1)

5.4. Wbudowanie materiałów

Przygotowaną zaprawę nieskurczliwą należy nakładać ręcznie pacą tynkarską, kielnią stalową itp. lub używając agregatu tynkarskiego. Temperatura podłoża betonowego podczas wykonywania robót nie może być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$. Wykończenie powierzchni poprzez zatarcie na ostro pacą tynkarską.

Pielęgnacja wbudowanej zaprawy polega na utrzymaniu jej w stanie wilgotnym, co najmniej przez 7 dni.

Mieszankę szpachlową nakładamy na powierzchnie betonowe za pomocą szpachli, po upływie około 30-90min. można lekko ściągniętą szpachlówkę przetrzeć bez wywierania na nią nacisku wilgotną (nie mokrą) gąbką o małych porach. Iniekcję rys przeprowadzić na ich pełną głębokość.

6. Kontrola jakości robót

Kontroli w trakcie wykonywania robót podlega:

- przygotowanie powierzchni istniejącego betonu,
- sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie nakładanych warstw.

7. Obmiar robót

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiaru jest 1 m^2 oczyszczenia i szpachlowania powierzchni betonu i 1 m^2 naprawy powierzchni do głębokości 3 cm z oczyszczeniem i zabezpieczeniem antykorozyjnym odsłoniętego zbrojenia oraz iniekcją rys. Obmiaru robót dokonuje się po wykonaniu i wbudowaniu zaprawy w dany element konstrukcji, sprawdzając zgodność z dokumentacją projektową.

8. Odbiór

Odbiór robót powinien być zgodny z wymaganiami ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, niniejszą ST, dokumentacją projektową oraz zaleceniami Inżyniera.

Podstawą odbioru robót są badania oceny jakości i zgodności z dokumentacją projektową, wykonywane zarówno w czasie realizacji, jak i po zakończeniu robót, jak i oględziny podczas dokonywania odbioru.

W przypadku, gdy chociaż jeden wynik badania jest niezgodny z wymogami, roboty nie mogą być przyjęte. W tym przypadku Inżynier ustali sposób dalszego postępowania.

9. Podstawy płatności

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność zgodnie z p. 7 na podstawie obmiaru i odbioru jakościowego robót. Płatność obejmuje:

- przygotowanie powierzchni naprawianego betonu – piaskowanie,
- przygotowanie i transport zaprawy,
- wykonanie napraw głębokich do 3 cm z oczyszczeniem i zabezpieczeniem antykorozyjnym odsłoniętego zbrojenia oraz iniekcją rys,
- szpachlowanie całej starej powierzchni betonu,
- pielęgnację zaprawy,
- oczyszczenie terenu,
- wszelkie niezbędne badania i pomiary.

10. Przepisy związane

1. Instrukcje i wytyczne producenta materiałów.
2. Aprobata techniczna lub Świadectwo dopuszczenia do Stosowania.
3. Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych – WTW nr X M/93 – GDDP Warszawa 1993

M-13.02.02. Beton poniżej klasy B25**1. Wstęp****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu klasy poniżej B-25, przewidzianego przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót, których dotyczy niniejsza ST obejmuje wszystkie czynności i zasady mające na celu wykonanie podłoża z betonu B10, wylotów ścieków skarpowych z betonu B-20 oraz wykonanie podwaliny dla umocnienia stożków nasypów z betonu B-25.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

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

1.4.2. *Mieszanka betonowa* – mieszanina wszystkich składników, użytych do wykonania, przed związaniem betonu.

1.4.3. *Klasa betonu* – liczba odpowiadająca wytrzymałości gwarantowanej betonu (np B-10 oznacza beton

$R_b^G = 10 \text{ MPa}$; gdzie R_b^G – wytrzymałość gwarantowana).

1.4.4. *Zaczyn cementowy* – mieszanina cementu i wody.

1.4.5. *Zaprawa* – mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przecho-
dzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

Pozostałe określenia, podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ST D-M-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, wymaganiami ogólnymi podanymi w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, oraz z zaleceniami Inżyniera.

2. Materiały**2.1. Uwagi ogólne**

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2.2. Składniki mieszanki betonowej**2.2.1. Cement**

Do betonu klasy poniżej B25 należy stosować cement portlandzki, czystoklinkierowy, klasy 32,5.

Wymaga się, aby cement ten charakteryzował się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C_3S – $50 \div 60\%$,
- zawartość glinianu trójwapniowego C_3A – możliwie niska do 7% ,
- zawartość alkaliów – do $0,6\%$, a maksymalnie $0,9\%$, pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego.

Ponadto zaleca się, aby zawartość $C_4AF + 2 \times C_3A$ nie przekraczała 20% .

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (aprobatę techniczną) wraz z wynikami badań. Cement z każdej dostawy musi być poddany badaniom i spełniać wymagania zawarte w PN-EN-197-1:2002. Kontrola cementu powinna obejmować:

- oznaczenie czasu wiązania ,
- oznaczenie zmiany objętości ,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek w ilości większej niż 20% jego ciężaru. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm.

W przypadku, gdy:

Jeśli kontrola wykaże niezgodność z normą, cement nie może być użyty do wykonania mieszanki betonowej.

2.2.2. Kruszywo**2.2.2.1. Warunki ogólne.**

Do wykonania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo mineralne, odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712, z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu

2.2.2.2. Kruszywo grube.

Do betonu klasy poniżej B25 należy stosować żwiry oraz grysy granitowe lub bazaltowe. Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych – do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich) – do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia
 - dla grysów granitowych – do 16%,
 - dla grysów bazaltowych – do 8%,
- nasiąkliwość do 1,2%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej – do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (BN-84/6774-02) – do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-76/B-06714/02 – 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 normy PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu zwykłego” o marce nie niższej niż klasa betonu, w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto:

- reaktywność alkaliczna żwirów z cementem, określona wg PN-91/B-06714/34, nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%.
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6674-02) – do 10%.

W kruszywie grubym tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny.

W składzie ziarnowym grysów i żwiru ogranicza się zawartość:

- podziarna – do 5%,
- nadziarna – do 10%.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz mieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków.

Dostawca zobowiązany jest do przekazania dla każdej partii kruszywa świadectwa jakości, zawierającego wyniki pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej – w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

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

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczyć jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

2.2.2.3. Kruszywo drobne.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego.

Kruszywo powinno spełniać odnośnie uziarnienia wymagania podane w p. 2.1.3.

Ponadto piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych – nie więcej niż 1,5%,
- zawartość związków siarki – do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- reaktywność alkaliczna z cementem, określona wg PN-78/B-06714/34, nie wywołująca 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 ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Niezależnie od niepełnych badań poszczególnych partii piasku należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności piasku i stałości zawartości poszczególnych jego frakcji w celu odpowiedniej korekty receptury roboczej mieszanki betonowej.

2.2.2.4. Uziarnienie mieszanki kruszywa.

Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji – dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 5 mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji.

Zaleca się, aby punkt piaszkowy wynosił 35÷40%. Należy dążyć, aby punkt pyłowo-piaszkowy wynosił 0,5.

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnianie mieszanką betonową każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

2.2.3. Woda

Woda zarobowa do produkcji betonu konstrukcyjnego powinna spełniać wszystkie wymagania PN-88/B-32250 *Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw*. Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań.

Najważniejsze wymagania dla wody zarobowej:

- barwa powinna odpowiadać wodzie wodociągowej – wg PN-88/B-32250,
- zapach bez zapachu gnilnego – wg PN-88/B-32250,
- wskaźnik $\text{pH} \geq 4$ – wg PN-88/B-32250,
- zawartość siarkowodoru do 20 mg/l – wg PN-82/C-04566/02,
- zawartość siarczków do 600 mg/l – wg PN-82/C-04566/03,
- zawartość cukrów do 500 mg/l – wg PN-76/C-04628/02,
- zawartość chlorków do 400 mg/l – wg PN-73/C-04600/00,
- twardość ogólna do 10 mval/l – wg PN-71/C-04554/02,
- sucha pozostałość do 1200 mg/l – wg PN-78/C-04541,
- obniżenie wytrzymałości zapraw na zginanie lub ściskanie nie więcej niż 10% - wg PN-88/B-32250.

Ilość wody niezbędna do mieszanki powinna być taka, aby stosunek cementowo-wodny był w przybliżeniu równy 0,50.

2.3. Mieszanka betonowa

Skład mieszanki betonowej ustala Wykonawca i ma on obowiązek przedstawić skład do zatwierdzenia Inżynierowi co najmniej 3 miesiące przed przystąpieniem do robót.

Wymagania co do składu mieszanki betonowej:

- skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie,
- zawartość stosunku $c/w \leq 2$, czyli $w/c \leq 0,5$,
- konsystencja mieszanki – nie rzadsza od plastycznej, sprawdzona aparatem Ve-Be (dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach robót),
- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42%. Wykonawca wyznaczy wartość odchylenia standardowego σ , związanego z poziomem wytwarzania mieszanki betonowej, oraz wartość współczynnika β , określającego wpływ obróbki cieplnej na wytrzymałość betonu, w celu dokładniejszego wyznaczenia wytrzymałości średniej (R) i umownej (R_b^u) i wynikającej z nich wartości c/w . Wartości te należy wyznaczyć wg normy PN-88/B-06250.

2.1.1. Recepta mieszanki betonowej

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniającą:

- zawilgocenie kruszywa,
- pojemność betoniarki z uwzględnieniem pęcznienia składników w stanie luźnym,
- sposób dozowania składników,
- warunki temperaturowe w okresie zimowym.

2.1.2. Badanie mieszanki betonowej

Kontrola mieszanki betonowej obejmuje następujące badanie:

- urabialności i konsystencji wg PN-88/B-06250,
- porowatości czyli zawartości powietrza wg PN-88/B-06250.

Sprawdzenie mieszanki betonowej przeprowadza się podczas projektowania jej składu (projektowania recepty) i następnie przy wytwarzaniu – 2 razy w ciągu zmiany roboczej. Porowatość sprawdza się wg PN-88/B-06250 (zawartość porów w świeżej mieszance nie powinna przekraczać 2%).

Kontroli konsystencji w trakcie wytwarzania mieszanki betonowej należy dokonywać:

- co najmniej 2 razy w ciągu jednej zmiany roboczej dla jednej klasy betonu (gdy mieszanki wykonywane są na terenie budowy),
- oraz dla każdej porcji mieszanki, odpowiadającej pojemności użytkowej mieszalnika samochodowego, gdy transportowana jest na teren budowy.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki betonowej, a kontrolowaną metodami wg PN-88/B-06250 nie mogą przekroczyć:

- $\pm 20\%$ wartości wskaźnika Ve-Be,
- $\pm 10\%$ przy pomiarze stożkiem pomiarowym.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku w/c (c/w), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

3. Sprzęt

Sprzęt do wykonania i wbudowania betonu to sprzęt służący do:

- wytworzenia mieszanki betonowej,
- wbudowania mieszanki betonowej.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się w betoniarkach stacjonarnych o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Dozowanie składników mieszanki powinno odbywać się wagowo. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Sprzęt powinien być sprawny, zaakceptowany przez Inżyniera i spełniać warunki bhp.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom ST D-M-00.00.00. „Warunki ogólne”.

4. Transport

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wymagania szczegółowe podano w pktcie 5.1.3. niniejszej specyfikacji.

Mieszanka betonowa może być transportowana betonomieszarkami samochodowymi.

Liczbę środków transportu należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu powinien zapewniać dostarczenie do miejsca układania mieszanki o konsystencji założonej w dokumentacji projektowej i ST oraz nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C,

5. Wykonanie robót

5.1. Warunki wstępne

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę i zatwierdzeniu przez Inżyniera dokumentacji technologicznej, obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie recept laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wykonania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnowania betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

Inżynier wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów, stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych, i po wykonaniu niezależnie od Wykonawcy badań próbnych mieszanki betonowej i materiałów, stosowanych do wytworzenia betonu.

Roboty betoniarskie muszą być wykonywane zgodnie z PN-88/B-06250 i PN-65/B-06251 w obecności Inżyniera. Inżynier ma obowiązek odrzucić transport betonu lub zatrzymać betonowanie, jeśli niedopełnione są wymagania, zawarte w niniejszej ST.

5.2. Wykonanie betonu

5.2.1. Wykonanie mieszanki betonowej

Mieszanke betonową należy wytwarzać wyłącznie w betoniarkach mieszałowych o wydajności minimalnej 1000 l/h.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie wagowo z dokładnością:

- ±2% – przy dozowaniu cementu i wody,
- ±3% – przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty. 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 0–6,0 mm,
- ±20% – dla poszczególnych frakcji kruszywa grubego.

5.2.2. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki do miejsca wbudowania powinien być wykonany przy zastosowaniu środków uniemożliwiających:

- segregację składników,
- zmianę składu mieszanki,
- zanieczyszczenie mieszanki,

– zmiany temperatury przekraczające granice określone wymaganiami technologicznymi.

Mieszanka betonowa powinna być dostarczona do miejsca ułożenia bez przeładunku..

5.2.3. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Betonowane elementy należy wykonać z betonu zgodnie z dokumentacją projektową.

Betonowanie konstrukcji należy 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 jednak zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania oraz zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie, co najmniej 7 dni.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej przygotować odpowiednie osłonięcie i podgrzewanie zabetonowanych elementów.

Wykonawca podczas betonowania ma obowiązek: zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie) przewidzianych normą PN-88/B-06250 i niniejszą ST.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli Wykonawca musi przewidzieć badania zgodnie z aktualną normą, niniejszą ST oraz inne badania konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej ,
- badanie betonu .

5.2.4. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania powierzchnię betonu należy przykryć lekkimi osłonami (np. folią) wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C, po około 12 godzinach od zakończenia betonowania należy rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu (przez zraszanie wodą) i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni.

Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godz., w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, następnie co najmniej 3 razy na dobę.

Przy temperaturze powietrza niższej niż +5°C można w okresie pielęgnacji nie stosować nawilżania betonu, ale należy go zabezpieczyć przed utratą wody.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-75/C-04630.

6. Kontrola jakości robót

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

6.1. Badanie kontrolne betonu

Dla betonu wg PN-88/B-06250 wykonać należy badania wytrzymałości na ściskanie.

7. Obmiar robót

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” Jednostką obmiaru jest 1 m³ betonu wbudowanego.

Obmiaru robót dokonuje się po wykonaniu i wbudowaniu betonu w dany element, sprawdzając jego zgodność z dokumentacją projektową.

8. Odbiór

Odbiór robót powinien być zgodny z wymaganiami ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” niniejszą specyfikacją, dokumentacją projektową oraz zaleceniami Inżyniera.

Podstawą odbioru robót są badania oceny jakości i zgodności z dokumentacją projektową, wykonywane zarówno w czasie realizacji, jak i po zakończeniu robót, jak i oględziny podczas dokonywania odbioru.

W przypadku, gdy chociaż jeden wynik badania jest niezgodny z wymogami, roboty nie mogą być przyjęte. W tym przypadku Inżynier ustali sposób dalszego postępowania.

9. Podstawy płatności

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

Płatność obejmuje:

- zaprojektowanie, produkcję i transport betonu,
- ułożenie i zagęszczenie betonu,
- wyrównanie powierzchni,
- pielęgnację betonu,
- oczyszczenie terenu,
- wszelkie niezbędne badania i pomiary.

Płatność zgodnie z p. 7 na podstawie obmiaru i odbioru jakościowego robót.

10. Przepisy związane**10.1. Normy**

PN-EN-197-1:2002	<i>Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.</i>
PN-86/B-06712	<i>Kruszywa mineralne do betonu.</i>
PN-76/B-06721	<i>Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.</i>
PN-78/B-06714/12	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.</i>
PN-78/B-06714/13	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.</i>
PN-78/B-06714/15	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.</i>
PN-78/B-06714/16	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.</i>
PN-78/B-06714/18	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.</i>
PN-78/B-06714/19	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią</i>
PN-78/B-06714/20	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.</i>
PN-78/B-06714/26	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.</i>
PN-78/B-06714/28	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.</i>
PN-78/B-06714/34	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.</i>
PN-78/B-06714/40	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miazdzenie.</i>
PN-78/B-06714/43	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziaren słabych.</i>
PN-88/B-32250	<i>Woda do betonu i zapraw.</i>
PN-88/B-06250	<i>Beton zwykły.</i>
PN-63/B-06251	<i>Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.</i>
PN-91/S-10042	<i>Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.</i>

10.2. Inne dokumenty

Aprobaty techniczne do stosowania w budownictwie drogowo-mostowym zastosowanych materiałów.

M-15.00.00. IZOLACJE

M-15.01.02. Izolacja bitumiczna wykonywana na zimno, o grubości poniżej 5 mm.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji bitumicznej przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej (ST)

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania na zimno izolacji przeciwwilgociowej składającej się z warstwy gruntującej i dwóch warstw roztworu asfaltowego na powierzchniach betonu stykających się z gruntem.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Roztwór asfaltowy do gruntowania – asfalt upłynniony rozpuszczalnikami organicznymi do gruntowania podłoży betonowych, ceramicznych itp. oraz jako samodzielna izolacja przeciwwilgociowa, konsystencja R – rzadka.

1.4.2. Lepik asfaltowy stosowany na zimno – asfalt upłynniony rozpuszczalnikami organicznymi do wykonywania izolacji papowych i powłokowych, konsystencja: półpłynna, półgęsta, gęsta.

1.4.3. Izolacja przeciwwilgociowa – stosowana do zabezpieczania elementów budowli przed działaniem wody niewywierającej ciśnienia hydrostatycznego.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Stosowane materiały muszą mieć świadectwo dopuszczenia do stosowania.

2.1. Płynna masa asfaltowa

Płynną masę asfaltową do gruntowania betonu rozprowadza się na zimno, w temperaturze otoczenia powyżej +5°C. Konsystencja rzadka. Materiał jest łatwopalny. Zużycie materiału $0,3 \pm 0,45 \text{ kg/m}^2$.

2.2. Masa asfaltowa

Masa asfaltowa do izolacji wodoszczelnych o konsystencji gęstej jest rozprowadzana w temperaturze otoczenia powyżej +5°C. Zużycie materiału $1,5 \pm 2,0 \text{ kg/m}^2$.

3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonywane ręcznie. Używany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i liczby wymaganiom określonym w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania izolacji powłokowej z dwóch warstw lepiku asfaltowego, stosowanego na zimno, potrzebne są:

- szczotki dekarские,
- szpachla stalowa lub drewniana,
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami przeciwwodnym i przeciwolewowym.

4. Transport

Transport powinien odpowiadać wymaganiom, zawartym w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5. Wykonanie robót

5.1. Warunek wstępny

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Powłokową izolację przeciwwilgociową zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać z trzech warstw roztworu asfaltowego na zimno:

- pierwsza warstwa gruntująca
- druga warstwa – roztwór asfaltowy rzadki,
- trzecia warstwa – roztwór asfaltowy gęsty.

Przed przystąpieniem do wykonywania izolacji powłokowej należy sprawdzić i przygotować do izolowania podłoże betonowe. Wymagania i sposób przygotowania podłoża betonowego podano w ST M-15.02.01 pkt 5.4. Roboty należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej +5°C.

Na zagruntowanej powierzchni przy pomocy szpachli stalowej lub drewnianej należy cienkimi warstwami nakładać masę o konsystencji rzadkiej i gęstej.

Przy wykonywaniu izolacji powłokowej należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i bezpieczeństwa przeciwpożarowego z uwagi na łatwopalność stosowanych materiałów.

6. Kontrola jakości

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

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonania poszczególnych elementów, zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową ST i poleceniami Inżyniera.

Kontroli podlega każda warstwa wykonanej izolacji przeciwwilgociowej. Warunkiem wykonania drugiej i trzeciej warstwy jest dokonanie przez Inżyniera odbioru jakościowego warstwy gruntującej.

7. Obmiar robót

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest 1 m² zaizolowanej trzykrotnie powierzchni i odnosi się do zakresu robót objętych dokumentacją projektową ST i ustaleniami Inżyniera.

8. Odbiór robót

Odbiór robót przebiega zgodnie z ustaleniami ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- przygotowania powierzchni betonowych do ułożenia na nich izolacji,
- atestów i świadectw dopuszczenia materiałów izolacyjnych,
- jakości wykonanej izolacji,
- powierzchni każdej warstwy izolacji przed wykonaniem następnej.

Odbiór końcowy polega na sprawdzeniu:

- protokołów odbioru robót zanikających,
- atestów stosowanych materiałów izolacyjnych.

9. Warunki płatności

Ogólne zasady płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg p. 7 na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym robót. Cena jednostkowa obejmuje:

- 1) dostarczenie sprzętu i materiałów,
- 2) przygotowanie podłoża betonowego do izolacji,
- 3) wykonanie trzywarstwowej izolacji przeciwwilgociowej,
- 4) odwiezienie sprzętu,
- 5) uporządkowanie terenu w rejonie prowadzonych robót,
- 6) przeprowadzenie niezbędnych badań.

10. Przepisy związane

PN-74/B-24622 *Roztwór asfaltowy do gruntowania.*

PN-74/B-24620 *Lepik asfaltowy.*

M-15.02.01. Papy asfaltowe na tkaninach lub foliach grubości większej lub równej 5mm termozgrzewalne.**1.Wstęp****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji przeciwwodnej przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót, których dotyczy niniejsza ST, obejmuje wszystkie czynności i zasady mające na celu wykonanie izolacji zabezpieczających konstrukcję mostu przed dostępem wody, tj. wykonanie izolacji zgrzewalnej na powierzchniach poziomych płyty pomostu mostu, dodatkowe warstwy papy na włókninie pod krawężnikami.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Izolacja pozioma – warstwa wykonana na powierzchniach poziomych obiektu mostowego, które zabezpiecza przed przedostawaniem się wody do konstrukcji.

1.4.2. Podłoże równe – powierzchnia, gdzie szczelina między tą powierzchnią a łatą długości 4 m, położoną na stałym spadku, nie przekracza 10 mm przy spadkach powyżej 1,5% lub 5 mm przy spadkach poniżej 1,5%.

1.2.3. Podłoże nieodkształcalne – powierzchnia stabilna w zakresie temperatur od ok. -30÷200°C, tzn. że co najmniej w tym przedziale temperatur podłoże powinno wykazywać właściwości ciała stałego w stanie sprężystym.

1.2.4. Podłoże gładkie – powierzchnia, która wykazuje lokalne nierówności nieprzekraczające +2 i -5 mm, przy czym nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi.

1.2.5. Podłoże suche – powierzchnia betonowa, która na głębokości do 4 mm zawiera bezwzględną ilość wolnej wody w porach nie większą niż 1,5% objętości betonu.

1.2.6. Papa zgrzewalna – rolowy, asfaltowo-polimerowy materiał hydroizolacyjny z osnową, przystosowany do przyklejania do zagruntowanego podłoża poprzez nadtopienie termoplastycznej masy asfaltowo-polimerowej na spodzie arkusza palnikiem gazowym.

Pozostałe określenia, zawarte w ST są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami zawartymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Izolacja wykonana na podstawie dokumentacji technicznej i niniejszej ST powinna:

- zapobiegać przedostawaniu się wody opadowej do konstrukcji,
- wykazywać przyczepność do podłoża i warstw ochronnych przewidzianych przez zastosowaną technologię.

2.Material**2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały użyte do wykonania izolacji przeciwwodnych z pap zgrzewalnych i samoprzylepnych powinny spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 25 kwietnia 1975 r. w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 14 poz. 82, Nr 37 z 1976 r. poz. 221, Nr 8 z 1980 r. poz. 25 i Nr 26 z 1991 r. poz. 109). Materiały użyte do wykonania hydroizolacji powinny być przed wbudowaniem zaakceptowane przez Inżyniera.

2.2. Rolowe materiały izolacyjne zgrzewalne**2.2.1. Wymagania ogólne**

Materiały hydroizolacyjne zgrzewalne przeznaczone do wykonywania izolacji na obiektach mostowych nie mogą wykazywać żadnych pęcherzy, fałd, załamań i zmian grubości masy.

Materiały należy przechowywać zgodnie z zaleceniami producentów i świadectw dopuszczenia do stosowania: w pozycji pionowej na paletach drewnianych, w miejscach suchych i przewiewnych, z dala od ognia, urządzeń ogrzewczych i osłonięte od działania promieni słonecznych.

2.2.2. Papa zgrzewalna

Izolację poziomą na powierzchniach płyt konstrukcji nośnej należy zgodnie z dokumentacją projektową wykonać z materiału hydroizolacyjnego zgrzewalnego. Osnowę materiału powinna stanowić włóknina poliestrowa, powleczone obustronnie i zaimpregnowana termoplastyczną masą asfaltowo-polimerową, stanowiącą warstwę izolacyjną. Górna powierzchnia arkusza powinna być wykończona posypką mineralną z drobnego piasku kwarcowego, częściowo wtopionego w masę asfaltowo-polimerową.

Arkusze przed sklejaniem powinny być zabezpieczone folią poliesterową, ulegającą stopieniu przy zgrzewaniu materiału.

Wymagania dla izolacji zgrzewalnej

Lp	Właściwości	Badania wg	Jednostka	Wymagania
1	Grubość materiału (grubość warstwy asfaltowo-polimerowej pod osnową)	IBDiM	mm	≥ 5
2	Masa jednostkowa	IBDiM	g/m ²	6300±500
3	Siła zrywająca przy zginaniu – wzdłuż arkusza – w poprzek arkusza	IBDiM	N/mm	≥ 12
4	Wydłużenie przy zerwaniu – wzdłuż arkusza – w poprzek arkusza	PN-90/B-04615 IBDiM	%	≥ 50
5	Wytrzymałość na zerwanie – wzdłuż arkusza – w poprzek arkusza	DIN 53363	N	≥ 200
6	Giętkość w ujemnych temperaturach	IBDiM	°C/mm	-30÷60
7	Przyczepność do zagruntowanego podłoża	IBDiM	N/mm	$\geq 1,0$
8	Odporność na temp. układanej mieszanki mineralno-asfaltowej			≥ 160 °C

2.3. Materiały do przygotowania podłoża pod izolację

Do naprawy i wyrównania powierzchni betonu pod izolację należy stosować materiały do napraw betonów konstrukcyjnych obiektów mostowych:

- zaprawy epoksydowe z wypełniaczem piaskowym,
- zaprawy o ograniczonym skurczu, na bazie cementu,
- żywice epoksydowe.

Wszystkie stosowane materiały muszą posiadać świadectwa lub pozytywne opinie techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie mostowym wydane przez IBDiM i muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

2.4. Materiały uzupełniające i dodatkowe

Materiałami uzupełniającymi hydroizolację są:

- środki do gruntowania powierzchni betonu pod izolację,
- materiały do wykonania obróbek wzmacniających,

Należy stosować firmowe materiały uzupełniające, zalecane przez producentów materiałów hydroizolacyjnych użytych do wykonania izolacji, dopuszczone do stosowania lub pozytywnie zaopiniowane przez IBDiM i zaakceptowane przez Inżyniera.

3. Sprzęt

Roboty można wykonywać przy użyciu sprawnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera, spełniającego warunki bezpieczeństwa i higieny pracy i odpowiedniego dla stosowanych technologii wykonania hydroizolacji.

Sprzęt konieczny do wykonania izolacji:

- 1) wielopłomieniowy palnik o szerokości 1 m, do podgrzewania arkuszy papy zgrzewalnej na całej szerokości,
- 2) jednopłomieniowy palnik do wykańczania izolacji na krawędziach arkuszy papy zgrzewalnej,
- 3) wałek stalowy lub stalowy ogumiony o szerokości około 40 cm i masie około 30 kg, służący do dociskania arkuszy papy do podłoża,
- 4) sprężarka z filtrem olejowym do odpylania powierzchni betonu,
- 5) drobny sprzęt służący do gruntowania podłoża i dociskania krawędzi papy,
- 6) w przypadku potrzeby: namiot foliowy lub brezentowy, dmuchawy do ogrzewania,

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom podanym w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4. Transport

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Transportując materiały izolacyjne należy przestrzegać zaleceń producentów tych materiałów.

Papy i zgrzewalne należy przewozić ustawione w pozycji pionowej na drewnianych paletach, zabezpieczając je przed spadaniem lub przesuwaniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Warunek wstępny

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Ogólne wymagania dotyczące wykonania izolacji

Wykonawca powinien prowadzić roboty wg zasad zamieszczonych w *Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych* – IBDiM, Warszawa 1991r. Wykonując hydroizolację z materiałów zgrzewalnych należy uwzględnić zalecenia i wymagania zawarte w instrukcjach producentów, świadectwach dopuszczenia do stosowania wydanych przez IBDiM oraz zalecenia i uwagi Inżyniera.

5.3. Ogólne warunki prowadzenia robót z zastosowaniem materiałów hydroizolacyjnych zgrzewalnych

1. Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształconym, gładkim, suchym, wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek podłoża izolowanego powinien wynosić, co najmniej 14 dni.
2. Temperatura podłoża w czasie układania izolacji zgrzewalnej nie powinna być niższa od 0°C, a temperatura powietrza od 5°C. Wilgotność względna powietrza nie powinna być większa niż 90%.
3. Nie należy prowadzić prac przy układaniu izolacji przeciwwodnej podczas silnego wiatru, oraz podczas opadów.
4. Nie można składować żadnych materiałów ani nawet narzędzi w pobliżu wykonywanej izolacji oraz na jej powierzchni, przed zabezpieczeniem warstwą ochronną lub zabezpieczeniem czasowym, chroniącym tę izolację przed uszkodzeniem.
5. W pobliżu wykonywanych robót hydroizolacyjnych nie mogą być składowane żadne materiały sypkie i pylaste.
6. Powierzchnię, na której układa się izolację, należy zabezpieczyć przed wjazdem wszelkich pojazdów oraz wejściem osób niezatrudnionych bezpośrednio przy układaniu izolacji.

5.4. Przygotowanie powierzchni betonu pod ułożenie izolacji zgrzewalnych

Beton płyt pomostu, stanowiący podłoże pod hydroizolację powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową, ST M.13.01.05 uwzględniającymi wszelkie wymagania zawarte w Dz. U. Nr. 63 *Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych*.

Powierzchnie poziome płyt należy wykonać z zachowaniem projektowanych spadków.

Zaleca się, aby do wykończania powierzchni pod hydroizolację stosować aparaty próżniowe, odciągające z powierzchni nadmiar wody i ograniczające w ten sposób możliwość powstania rys skurczowych na powierzchni izolowanej. Krawędzie wypukłe należy złągodzić skosem 50×50 mm.

Wymagania odnośnie stanu podłoża pod izolację podano w pkt. 5.5.3. niniejszej ST.

W przypadku stwierdzenia na powierzchni betonu uszkodzeń, nierówności, rys lub pęknięć należy usunąć wady wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inżynierem opierając się na wytycznych IBDiM *Naprawa konstrukcji betonowych*. Przy naprawianiu uszkodzeń powierzchni betonu pod hydroizolację należy przestrzegać następujących zasad:

- a) Mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez piaskowanie.
- b) Ubytki betonu o głębokości 2÷5 cm należy naprawić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi.
- c) Wypukłe nierówności, przekraczające dopuszczalne wartości, należy skuć lub zeszlifować.
- d) Lokalne nierówności podłoża, powodujące powstanie zastoin wody, należy wypełnić specjalną zaprawą posiadającą aprobatę techniczną IBDiM i zatwierdzoną przez Inżyniera.

5.5. Układanie izolacji**5.5.1. Kolejność prac**

Wykonawca wykona następujące czynności:

- oględziny i zakwalifikowanie podłoża do wykonania izolacji,
- oczyszczenie i gruntowanie podłoża,
- ułożenie izolacji zgrzewalnej na izolowanych powierzchniach poziomych zgodnie z dokumentacją projektową ze szczególnym uwzględnieniem połączenia z istniejącą izolacją,

5.5.2. Zakwalifikowanie podłoża

Przed przystąpieniem do układania izolacji powierzchnia betonu powinna być przygotowana zgodnie z pkt. 5.3 i odebrana przez Inżyniera.

5.5.3. Oczyszczenie i gruntowanie podłoża

Bezpośrednio przed gruntowaniem i układaniem izolacji, powierzchnię izolowaną Wykonawca oczyści z luźnych frakcji, pyłu i zatłuszczeń:

- powierzchnię betonu należy odpylić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem;
- zatłuszczenia należy usunąć przez wypalanie palnikiem gazowym.

Gruntowanie powierzchni należy wykonać bezpośrednio przed przyklejeniem izolacji i tylko na takiej powierzchni, na jakiej będzie można przykleić izolację danego dnia. Podłoże należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych.

Przy gruntowaniu należy przestrzegać następujących zasad:

- gruntować należy podłoże przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- gruntowany beton powinien mieć co najmniej 14 dni, zaleca się aby był to beton 28-dniowy,
- izolowaną powierzchnię należy gruntować tylko jednokrotnie, używając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć, tak aby powstała jednolita powłoka z asfaltu, a ilość środka gruntującego nie powinna przekraczać 0,25 l/m²,
- nie wolno gruntować podłoża dwukrotnie.

Przed ułożeniem izolacji, powierzchnia zagruntowana powinna osiągnąć stan pyłosuchości, tzn. gdy środek gruntu przestaje się przyklejać do ręki położonej na zagruntowanej powierzchni. Czas schnięcia środka gruntu uzależniony jest od temperatury otoczenia i wynosi od 4 do 6 godzin.

5.5.4. Układanie izolacji przeciwwodnej z papy zgrzewalnej

Papę zgrzewalną ułożyć w jednej warstwie zgodnie z dokumentacją projektową. Arkusze papy rozwijać z rolki nadtapiając jednocześnie ich spodnią powierzchnię przy pomocy wielopłomieniowego palnika, dociskając do podłoża tak, aby nadmiar roztopionego wypływał poza boczne krawędzie arkusza papy na odległość do 2 cm.

Folii antyadhezyjnej nie należy usuwać przed przyklejeniem izolacji a jedynie stopić palnikiem.

Sąsiednie arkusze papy łączyć na zakład o szerokości minimum 8 cm. Arkusze w kierunku podłużnym łączyć na zakład o długości minimum 15 cm. Sąsiednie arkusze papy należy układać w kierunku podłużnym z przesunięciem o pół długości rolki.

Układanie izolacji rozpoczynać od najniższego punktu płyty pomostu. Kolejne arkusze należy przyklejać w stronę przeciwną do spadku.

Styki sąsiednich arkuszy należy sklejać i dociskać do podłoża szczególnie starannie. W przypadku stwierdzenia złego sklejenia styku arkuszy, styk należy nadtopić od góry jednopłomieniowym palnikiem. Podobnie należy podgrzewać i dociskać do podłoża krawędzie arkuszy przy wszystkich zakończeniach izolacji. Izolacja po wykonaniu powinna zostać zabezpieczona przez działaniem słońca i deszczu.

5.5.5. Zabezpieczenie izolacji przed uszkodzeniem

Do czasu wykonania warstwy wiążącej nawierzchni Wykonawca ma obowiązek ochrony izolacji przed uszkodzeniem. Należy przestrzegać zakazu składowania na izolacji stali zbrojeniowej oraz ustawiania sprzętu i urządzeń.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Warunki ogólne

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Izolacja przeciwwodna wykonana zgodnie z dokumentacją projektową, i niniejszą ST, powinna spełniać następujące wymagania:

- trwałość i pełna niezawodność izolacji zachowana przez co najmniej 30 lat,
- układanie izolacji powinno być łatwe, mało pracochłonne i możliwie mało energochłonne,
- powinna umożliwiać łatwą lokalizację uszkodzeń i ich skuteczną naprawę,
- powinna umożliwiać prowadzenie robót izolacyjnych etapami, bez utraty lub obniżenia skuteczności izolacji na granicach etapów,
- powinna być dobrze przyklejona do podłoża na całej powierzchni,
- powinna przenosić ruch rys betonu podłoża do rozwartości 0,6 mm w temperaturze -30°C bez utraty szczelności.

W zakres kontroli jakości robót izolacyjnych wchodzi:

a) jakość stosowanych materiałów – sprawdzana przy pomocy badań laboratoryjnych:

- jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego, opis, wymagania i kontrola przeprowadzona wg odpowiedniej ST,
- jakość materiałów do napraw uszkodzeń powierzchni betonowej pod izolację wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym i niniejszej ST,
- jakość materiałów hydroizolacyjnych wg wymagań IBDiM i niniejszej ST,
- jakość materiałów warstwy wiążącej wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych;

b) zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w dokumentacji projektowej i niniejszej ST.

6.2. Badania materiałów hydroizolacyjnych

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym wydanych przez IBDiM i niniejszą ST.

Właściwości i wymagania podano w pkt 2 niniejszej ST.

7. Obmiar robót

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Jednostką miary jest 1 m^2 wykonanej izolacji przeciwwodnej wykonanej zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

8. Odbiór

8.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST.

Zasady ogólne podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą ST oraz poleceniami Inżyniera.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami akceptowanymi przez Inżyniera,
- atesty materiałów izolacyjnych,
- dziennik budowy.

8.2.2. Zakres robót

Odbiór robót zanikających w zakresie wykonania hydroizolacji obejmuje sprawdzenie:

- przygotowania powierzchni betonowych do ułożenia na nich izolacji,
- dokumentacji potwierdzającej wymagane parametry materiałów izolacyjnych,
- jakości wykonanej izolacji,
- powierzchni izolacji bezpośrednio przed ułożeniem na niej warstwy nawierzchni.

8.3. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły odbiorów robót zanikających.

Odbiór końcowy polega na sprawdzeniu powyższych dokumentów.

9. Podstawa płatności

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg p.7 na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie i przechowywanie materiałów,
- dowieszenie i odwieszenie sprzętu,
- przygotowanie podłoża pod izolację,
- gruntowanie podłoża pod izolację,
- wykonanie izolacji zgrzewalnej na konstrukcji nośnej,
- ułożenie dodatkowej warstwy papy asfaltowej na włókninie pod krawężnikami,
- przeprowadzenie niezbędnych badań.

10. Przepisy związane

10.1. Normy:

PN-80/B-01800 *Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie.*

PN-85/B-01805 *Ogólne zasady ochrony.*

10.2. Inne dokumenty

Zasady wykonania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych –
IBDiM, Warszawa - 1991

M-16.00.00. ODWODNIENIE**M-16.01.02. Drenaż w linii ścieku wraz z sączkami****1. Wstęp****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odwodnienia, odprowadzającego wodę z powierzchni izolacji, przewidzianego do wykonania przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót, których dotyczy niniejsza ST, obejmuje wszystkie czynności i zasady mające na celu wykonanie drenażu 3x7 cm z grys otaczanego kompozycją epoksydową z wkładką z geowłókniny spełniającej rolę drenażu zbierającego wraz z wykonaniem sączków typu „Omega” z rur PCV Ø63 mm odprowadzających wodę z drenażu poza konstrukcję ustroju nośnego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia zawarte w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami zawartymi w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Drenaż wykonany na podstawie dokumentacji technicznej i niniejszej ST powinien zapewnić odprowadzenie wody przesiąkającej poprzez warstwy nawierzchni chodników i jezdni. Prawidłowo funkcjonujący drenaż wraz z odpowiednim ukształtowaniem spadków wierzchu płyty ustroju nośnego powinny skutecznie zabezpieczyć konstrukcję przed powstawaniem zastoisk wody na powierzchni izolacji i przenikaniem wody do betonu konstrukcji nośnej.

2. Materiały**2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Materiały użyte do wykonania drenażu powinny posiadać Aprobata Techniczną IBDiM oraz powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

2.2. Gryś bazaltowy lub granitowy

Do wykonania warstwy filtracyjnej drenażu przewiduje się użycie grysu bazaltowego frakcji 4÷6 mm. Przed przystąpieniem do otaczania grysu kompozycją epoksydową materiał kamienny należy wysuszyć i usunąć ziarna zwiędzłe oraz wszelkie zanieczyszczenia organiczne. Zawartość podziarna nie powinna przekraczać 2%, a zawartość nadziarna 5%.

2.3. Kompozycja epoksydowa do otaczania grysu

Przewiduje się otoczenie grysu kompozycją epoksydową np. z Epidianu 51 z utwardzaczem.

Zużycie kompozycji epoksydowej należy ustalić doświadczalnie przyjmując, że grubość otoczki ziaren kruszywa nie może być większa niż 0,5mm (powierzchnia ziaren powinna być zwilżona).

2.4. Geowłóknina

Geowłóknina użyta do budowy drenażu powinna mieć następujące własności:

- współczynnik filtracji $K \geq 60 \text{ m/dobę}$,
- wytrzymałość na rozzerwanie 5 kN/m,
- moduł sprężystości przy rozciąganiu 450 N/cm.

Jako dren w projektowanym odwodnieniu proponuje się zastosowanie pasków z geowłókniny „Geotex” - symbol 7/14/310

2.5. Sączki typu „Omega”

Przewiduje się sączki odprowadzające wodę z drenażu poza konstrukcję mostu typu „Omega” wykonane z Itamidu 35-polyamidu z 35% zawartością włókna szklanego. Posiada on odporność na temperaturę podczas długotrwałego użytkowania w granicach do $-30 \div 80^\circ\text{C}$.

2.6. Rurki odpływowe PCV

Rury o średnicy Ø 63 mm wytłaczane z PCV z dodatkami stabilizatorów, środków smarnych, wypełniaczy i pigmentów. Rury są odporne na korozję i działanie chemiczne ścieków. Temperatura mięknięcia wynosi nie mniej niż 76°C .

2.7. Klej do przyklejenia geowłókniny

Przewiduje się przymocowanie paska z geowłókniny do powierzchni izolacji przy użyciu kleju (kitu uszczelniającego) spełniającego następujące wymagania:

Lp.	Parametry	Podstawa badania	Jedn.	Wymagania
1.	Masa jednostkowa	BN-85/6753-02	kg/m ³	1 200÷1 500
2.	Przyczepność do ścianek szczeliny – ścianki stalowe niegruntowane – ścianki betonowe, gruntowane, temperatura badania +20°C (293 ⁰ K) – ścianki betonowe, gruntowane, temperatura badania -20°C (253 ⁰ K)	BN-85/6753-07	% l/a	≥150 ≥150 ≥ 150
3.	Spływność po 5h – z powierzchni stalowej – z powierzchni betonowej	BN-85/6753-02		b. zmian po 2h b. zmian po 2h
4.	Penetracja w temp. +20°C (293 ⁰ K) (metoda wciskania stożka)	PN-74/B-30175	0,1mm	≤85

3. Sprzęt

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

Roboty można wykonywać przy użyciu sprawnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera, spełniającego warunki bezpieczeństwa i higieny pracy i odpowiedniego dla stosowanych technologii.

4. Transport

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Transportując materiały do wykonania drenażu należy przestrzegać zaleceń dotyczących sposobu transportu opracowanych przez producentów tych materiałów.

5. Wykonanie robót

5.1. Warunek wstępny

Wymagania ogólne podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

5.2. Osadzenie sączków typu Omega

Sączki należy osadzić w konstrukcji płyty ustroju nośnego przed betonowaniem zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3. Ułożenie drenu zbierającego z geowłókniny

Na ułożonej izolacji, wzdłuż osi drenażu należy ułożyć pasek przeszywanej geowłókniny złożonej podwójnie szer. 3cm np. „Geotex” o symbolu 7/14/310. Geowłóknina powinna być ułożona bez załamań wzdłuż linii sączków. Należy używać pasków o długości wystarczającej do połączenia dwóch sąsiednich sączków. Końcówki pasków wpuścić do sączków na głębokość 7÷10 cm i docisnąć perforowaną kształtką dociskową. Aby ustabilizować położenie pasków przykleja się je punktowo do podłoża, co 50 cm przy użyciu kitu np. „LATERBIT Bg”.

5.4. Ułożenie warstwy filtracyjnej z grysów bazaltowych otaczanych kompozycją epoksydową

Warstwa filtracyjna powinna zapewnić łatwy przepływ wody z powierzchni izolacji do drenu z geowłókniny oraz przenieść obciążenia z przykrywających ją warstw nawierzchni: powinna być porowata i mocna.

Wykonanie tej warstwy polega na ułożeniu warstwy grysów otoczonych kompozycją epoksydową w uprzednio przygotowanym szalunku oraz zagęszczenie jej. Szalunek winien być zabezpieczony przed przyklejaniem się kompozytu. Otaczanie grysów można przeprowadzać w betoniarkach w ilościach przeznaczonych do natychmiastowego wbudowania. Prace przeprowadzać w temperaturach +5°C÷ +30°C. Wymiary warstwy filtracyjnej 3x7 cm (na całą wysokość warstwy ochronnej izolacji), w sączku należy wypełnić cały lej sączka.

6. Kontrola jakości robót

Zasady ogólne podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Drenaż powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą ST.

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonania poszczególnych elementów, zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

W szczególności należy sprawdzić drożność sączków oraz usytuowanie wysokościowe górnej krawędzi kołnierza sączka w stosunku do poziomu powierzchni betonu płyty oraz szczelność izolacji na wlocie sączka a także drożność warstwy filtracyjnej i drenów z geowłókniny.

7. Obmiar robót

Zasady ogólne podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

Jednostką obmiaru jest 1 m wykonanego drenażu oraz 1 szt. sączka typu Omega z rur PCV Ø63 mm wg zakresu robót określonych dokumentacją projektową, ST i ustaleniami Inżyniera.

8. Odbiór robót

Odbiór robót przebiega zgodnie z ustaleniami ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- Aprobata Technicznych IBDiM materiałów przewidzianych do użycia przy wykonywaniu drenażu,
- szczelności izolacji na wlotach do sączków,
- drożności sączków z rur PCV,
- ułożenia i drożności drenażu zbierającego z pasków geowłókniny,
- jakości wykonanej warstwy filtracyjnej z grysów.

Odbiór końcowy polega na sprawdzeniu:

- rzędnej osadzenia sączków,
- protokołów odbioru robót zanikających,
- Aprobata Technicznych IBDiM stosowanych materiałów.

9. Warunki płatności

Ogólne zasady płatności podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg p. 7 na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym robót. Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie sprzętu i materiałów,
- osadzenie sączków według pkt 5.2,
- ułożenie drenu zbierającego z geowłókniny,
- ułożenie warstwy filtracyjnej z grysów otaczanych,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu w rejonie prowadzonych robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań.

10. Przepisy związane

1. PN-86/C-89085 Żywice epoksydowe nieutwardzone. Metody badań.
2. PN-74/C-89200 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
3. PN-76/C-89005 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie skurczu termicznego kształtek z tworzyw termoplastycznych.

M-18.00.00. DYLATACJE**M-18.01.06. Przykrycie dylatacji****1. Wstęp****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przykrycia dylatacji przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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 ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przykrycia dylatacji na obiekcie mostowym.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST- D-M.00.00.00.

Dylatacje – miejsca przerw konstrukcji obiektu mostowego, których wzajemne przemieszczanie i kąty obrotu jest znaczne i dopuszczalne.

1. 5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podane w ST D-M-00.00.00. “ Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Dylatacja między dwoma elementami konstrukcji obiektu mostowego powinna być tak wykonana, aby: umożliwiała swobodę pracy konstrukcji, nie zakłócała płynności ruchu oraz nie była źródłem destrukcji przyległych do niej części konstrukcji.

2. Materiały

Wymagania ogólne podano w ST-DM.00.00.00.

Wszystkie materiały stosowane do zabezpieczenia dylatacji muszą posiadać Aprobaty Techniczne.

2.1. Taśma do wykończenia dylatacji

Elastyczna, uszczelniająca taśma PCW, termoplastyczna do uszczelniania dylatacji. Umieszczona w dylatacji zabezpiecza przed napływem wody do dylatacji (w Dokumentacji Projektowej proponuje się taśmę typu Sika Waterbar FA).

2.2. Blacha stalowa ocynkowana

Blacha stalowa ocynkowana 150 x 2 mm zabezpieczająca szczelinę od góry.

2.3. Taśma dylatacyjna

Taśma dylatacyjna – taśma termozgrzewalna jest materiałem izolacyjnym rolowym wykonywanym z asfaltu modyfikowanego kauczukiem SBS, stosowana jest do uciągania izolacji przeciwwodnej nad dylatacjami o otwarciu do 20 mm, tzn. ± 10 mm (w Dokumentacji Projektowej proponuje się taśmę typu GAMMAT o szerokości 30 cm).

2.4. Masa zalewowa

Masa zalewowa (np. TL BORNIT) powinna być produkowana z asfaltu modyfikowanego polimerami, z mineralnymi substancjami wypełniającymi i dodatkami organicznymi i stosowana na gorąco. Jest to materiał uszczelniający dylatacje i szczeliny w nawierzchniach betonowych i asfaltowych.

Masa zalewowa ma być:

- odporna na działanie temperatur ujemnych, na działanie roztworów soli mineralnych, kwasów i zasad nieorganicznych,
- posiadać właściwości rozciągania się i kurczenia pod wpływem zmian temperatury,
- wykazywać odporność na działanie mechaniczne i na starzenie się w warunkach eksploatacji,
- wykazywać niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

3. Sprzęt

Wykonawca zobowiązany jest stosować sprzęt, odpowiadający wymaganiom BHP, akceptowany przez Inżyniera, zgodny z wymaganiami ST-D-M.00.00.00.

Do czyszczenia dylatacji należy użyć sprężarki w celu wytworzenia sprężonego powietrza.

4. Transport

Transport powinien spełniać wymagania podane w ST-D-M.00.00.00

5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne podano w ST- D-M.00.00.00.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i

harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane zabezpieczanie dylatacji. Wykonawca powinien również uzgodnić z Inżynierem materiały, które zastosuje do zabezpieczania.

5.1. Zakres robót i wykonanie

Dylatacje na przyczółkach.

Według Dokumentacji Projektowej dylatacje w elementach konstrukcji obiektu na przyczółkach należy wykonać o szerokości 30 mm. Dylatacje wykonujemy pozostawiając w elementach konstrukcyjnych miejsce podczas betonowania, stosując przekładki styropianowe, z wbetonowaniem taśm do wykończania dylatacji; po związaniu betonu przekładki należy usunąć.

Wierzch dylatacji między przyczółkiem a konstrukcją nośną należy zalać zalewką bitumiczną i przykryć blachą ocynkowaną i taśmą dylatacyjną. Na tak zabezpieczoną szczelinę można ułożyć izolację z papy termozgrzewalnej. Między warstwę wiążącą i ścieralną nawierzchni na moście, nad przyczółkami, symetrycznie do osi dylatacji, ułożyć geosiatkę o szerokości 100cm, w warstwie ścieralnej (na całej szerokości jezdni) wyciąć szczelinę 1x3cm i zalać zalewką bitumiczną.

Dylatacje na gzymsach należy przykryć stalową blachą ocynkowaną 150 x 2 mm a blachę mocować do gzymsów wg dokumentacji projektowej.

6. Kontrola jakości robót

Wymagania ogólne podano w ST D- M. 00.00.00.

Inspektor nadzoru (odbierający) powinien odebrać i potwierdzić wpisem do dziennika budowy prawidłowość i zgodności z projektem wykonanie następujących robót zanikających:

- oczyszczenie podłoża (płyty pomostu) pod ułożenie zabezpieczenia dylatacji,
- wykonanie dylatacji o szerokości zgodnej z projektem i ewentualne naprawienie uszkodzeń jej krawędzi,
- wykonanie uszczelnienia dylatacji i połączenie z izolacją pomostu,
- ułożenie nawierzchni w strefie dylatacji z uciągnięciem nawierzchni geosiatką zgodnie z dokumentacją
- odchyłki wysokościowe rzędnych ułożenia poszczególnych warstw nie mogą przekraczać 0,5 cm,

7. Obmiar robót

Wymagania ogólne podano w ST -D- M. 00.00.00.

Jednostką obmiarową jest 1 m zabezpieczenia (uszczelnienia) dylatacji w elementach konstrukcji.

Obmiarowi podlegają roboty odebrane i wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i zaakceptowane przez Inżyniera.

8. Odbiór robót

Wymagania ogólne podano w ST D- M. 00.00.00.

Odbiorowi podlegają roboty wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, specyfikacją techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

Roboty objęte niniejszą ST podlegają:

1. odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
2. odbiorowi końcowemu.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- protokół odbioru robót zanikających,
- atesty dla stosowanych materiałów, zaakceptowanych przez Inżyniera.
- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy.
- Dziennik Budowy.

9. Podstawa płatności

Ogólne zasady podano w ST- D-M.00.00.00.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru na podstawie obmiaru i Dokumentacji Projektowej, po sprawdzeniu jakości robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie materiału i sprzętu,
- wykonanie dylatacji zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie krawędzi dylatacji, ewentualna naprawa uszkodzenia krawędzi,
- oczyszczenie dylatacji,
- wykonanie przykrycia dylatacji zgodnie z Dokumentacją Projektową, niniejszą ST i poleceniami Inżyniera,
- ułożenie geosiatki dla uciągnięcia nawierzchni z wycięciem i zalaniem szczeliny zgodnie z dokumentacją,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu po wykonaniu robót.

10. Normy i przepisy związane**10.1. Normy**

PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne.
PN-74/B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
BN-66/6753-01	Emulsja asfaltowa.
BN-76/0753-03	Asfaltowa pasta emulsyjna.
PN-74/B-030171	Kit asfaltowy uszczelniający.
PN-58/C-96177	Lepik asfaltowy na gorąco bez wypełniaczy.
PN-57/B-24625	Lepik asfaltowy na gorąco z wypełniaczami.
BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
PN-74/B-30175	Kit asfaltowy uszczelniający.
PN-B-24005	Asfaltowa masa zalewowa.

10.2. Inne przepisy

- "Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewanej na pomostach betonowych mostów drogowych" IBDM Warszawa 1986-02-06.
- Decyzja ITB Nr 79/85 o dopuszczeniu do stosowania papy zgrzewanej.
- Instrukcja ITB Nr 269 "Wytyczne stosowania mas wygładzających i środków gruntujących do podkładów z zaprawy cementowej i podkładów anhydrytowych", Warszawa, ITB, 1985r
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 25 kwietnia 1975r., w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych, Dz. Ustaw nr 14, poz. 82 z 1975 r.
- Technologia robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych IBDiM 1990 r.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 z 2000 r. , poz. 735).
- Zasady wymiany izolacji przeciwwodnych na drogowych obiektach. Warszawa IBDiM 1990 r.
- Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru mostowych urządzeń dylatacyjnych. (Projekt). Opracowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów Warszawa 1993 r.
- Instrukcje montażu elementów – wydane przez producentów.

M-19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZENIA

M-19.01.01. Krawężniki mostowe kamienne i schody na skarpach

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężnika z kamienia naturalnego i schodów na skarpach przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z ustawieniem na moście krawężnika kamiennego oraz schodów na skarpach obejmują:

- roboty przygotowawcze i zabezpieczenie robót,
- dowóz sprzętu i materiałów,
- wyznaczenie linii krawężnika,
- wykonanie warstwy wodoprzepuszczalnej i ułożenie krawężnika kamiennego,
- spoinowanie elastyczną masą silikonową krawężnika kamiennego,
- wypełnienie przestrzeni między krawężnikiem a gzymsem zaprawą naprawczą i bitumiczną masą zalewową,
- ułożenie schodów na skarpie z obrzeżami i balustradami i ich fundamentami,
- wykonanie badań i pomiarów,
- odwiezienie sprzętu i oznakowania.

1.4. Określenia podstawowe

Krawężnik kamienny mostowy - krawężnik rodzaju A o wymiarach $b \times h \times l = 20 \times 18 \times 100$ cm wykonany z granitu.

Prefabrykat schodów - o wymiarach $20 \times 34 \times 80$ cm wg Katalogu Detali Mostowych

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z ST, częścią rysunkową dokumentacji projektowej i poleceniami Inżyniera.

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

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

Materiały użyte do ustawiania krawężnika powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i ST. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wszystkie materiały, dla których przewidziano w ST przeprowadzenie badań kontrolnych, powinny być sprawdzone, zbadane i przedstawione do akceptacji Inżyniera przed ich użyciem w czasie robót.

Jeśli Inżynier dopuści możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiałów, albo wcześniej – jeśli będzie wymagane przeprowadzenie badań przez Inżyniera.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

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

2.2. Krawężnik kamienny

Przyjmuje się krawężnik mostowy kamienny rodzaju A $20 \times 18 \times 100$ cm, granitowy klasa I wg BN-66/6775-01.

Krawężnik powinien spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym – ≥ 120 MPa wg PN-84/B-04110,
- ścieralność na tarczy Boehmego – $\leq 0,25$ cm wg PN-84/B-04111,
- wytrzymałość na uderzenie – ≥ 13 uderzeń wg PN-67/B-04115,
- nasiąkliwość – $\leq 0,5\%$ wg PN-85/B-04101,
- odporność na zamrażanie – (nie bada się).

Dopuszczalne tolerancje wymiarów krawężnika:

- wymiary przekroju poprzecznego: $\pm 0,2$ cm,
- wymiar długości: ± 10 cm,

- nierówności powierzchni górnej: $\leq 0,1$ cm,
- wypukłość powierzchni bocznej: $\leq 0,1$ cm,
- nierówność powierzchni dolnej: $\leq 0,3$ cm,
- pęknięcia krawężnika: niedopuszczalne.

Krawędzie powierzchni zewnętrznych muszą być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie mogą mieć uszkodzenia na długości nie większej niż 5 cm, ale łączna ich długość nie może przekraczać 20 cm. Uszkodzenia któregośkolwiek z naroży jest niedopuszczalne.

2.3. Prefabrykaty schodów

Klasyfikacja jest zgodna z BN-80/6775-03/01. Należy zastosować schody wibroprasowane gat.1. Warunkiem dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

Schody powinny spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym
 - ścieralność na tarczy Boehmego
 - nasiąkliwość
 - odporność na zamrażanie
- ≥ 40 MPa wg PN-84/B-04110,
 - $\leq 0,25$ cm wg PN-84/B-04111,
 - $\leq 4\%$ wg PN-85/B-04101,
 - po 150 cyklach spadek masy $\leq 5\%$ a spadek wytrzymałości $\leq 20\%$.

2.3.1. Kształt i wymiary

Dopuszczalne odchyłki wymiarów podano w tablicy 2

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm Gatunek 1
L	± 8
b, h	± 3

2.3.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

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

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń Gatunek 1
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni w mm		2
Szczerby i uszkodzenia Krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	Niedopuszczalne
	ograniczających pozostałe powierzchnie: - liczba max	2
	- długość, mm, max	20
	- głębokość, mm, max	6

2.3.3. Składowanie

Schody mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Schody należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm.

2.3.4. Beton i jego składniki

Do produkcji należy stosować beton wg PN-B-06250, klasy B 30. Beton użyty do produkcji powinien charakteryzować się: nasiąkliwością, poniżej 4%, mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250 i ST M-13.01.05.

2.4. Podlewka wodoprzepuszczalna

Materiałem przewidzianym do wykonania podlewki jest grys jednofrakcyjny 4-6mm ze skał magmowych otoczony kompozycją z żywicy epoksydowej bez wypełnienia pustych miejsc między ziarnami.

2.5. Masy elastyczne wypełniające styki czołowe krawężników kamiennych

Do wypełnienia styków czołowych krawężników należy użyć mas elastycznych posiadających Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

2.6. Woda do betonów i zaprawy

Woda nie powinna pochodzić ze źródeł budzących wątpliwości i powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

2.7. Zaprawa cementowo-piaskowa

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej 1:2 powinien spełniać wymagania normy PN-79/B-06711, do zaprawy cementowo-piaskowej stosuje się mieszanke kruszywa naturalnego o frakcji 0÷4 mm.

Piasek i do zaprawy powinien posiadać następujące właściwości fizykochemiczne:

- a) skład ziarnowy
 - zawartość ziaren < 0,075 - do 5 %
 - zawartość frakcji powyżej 2 mm - do 15 %
 - wskaźnik piaskowy, większy niż 35 %
- b) zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż 0,1 %
- c) zawartość zanieczyszczeń organicznych - barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
- d) zawartość związków siarki - nie więcej niż 1,0 %.

Składowanie piasku powinno być zorganizowane w sposób chroniący go przed zanieczyszczeniem, przemieszaniem z innymi kruszywami lub nadmiernym zawilgoceniem

Cement portlandzki „32,5” do podsypki cementowopiaskowej 1:3 oraz na zaprawę cementowopiaskową 1:2 do spoinowania powinien spełniać wymagania normy PN-88/B-30000

- czas wiązania 1 – 8 godzin
- zakładaną wytrzymałość na ściskanie na beleczkach po 28 dniach,
- zmianę objętości – 8 mm.

Przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/6731-08, czyli zabezpieczać go przed zbryleniem i zawilgoceniem.

3. Sprzęt

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne"

Wypełnienie szczelin na stykach czołowych krawężników wykonać przy użyciu sprzętu polecanego przez producenta materiału wypełniającego lub pistoletu do aplikowania mas silikonowych.

4. Transport

Transport powinien odpowiadać wymaganiom ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne"

Krawężniki i schody mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. W czasie transportu należy je układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportu. Krawężniki typu A mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykaniem się, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami. Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, w warstwach oddzielonych przekładkami. Wysokość składowania krawężnika przy zastosowaniu przekładek drewnianych pomiędzy warstwami nie może przekraczać 1,2m.

5. Wykonanie robót

Wykonanie robót powinno odpowiadać wymaganiom ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne"

5.1. Krawężnik kamienny

Po wyznaczeniu linii krawężnika należy przystąpić do jego układania. Układać należy na podlewce wodoprzepuszczalnej grubości ~10-12 cm. Krawężnik należy układać, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +5°C. Świeżo ustawiony krawężnik należy chronić zgodnie z PN-63/B-06251.

Po ustawieniu krawężnika, należy na jego powierzchnię czołową, która będzie się stykać z następnym układanym krawężnikiem, nałożyć obwodowo masę silikonową. Szerokość nakładanego pasma 2cm. Następnie ułożyć kolejny element i docisnąć do już ułożonego. Tak wykonany styk oczyścić z nadmiaru masy silikonowej wyciśniętej podczas dopychania krawężnika. Przy dylatacjach krawężnik dopasować do ich kształtu i uszczelnić masą silikonową. Przestrzeń między krawężnikiem i konstrukcją gzymsu wypełnić zaprawą bezskurczową a od góry zalać zalewką bitumiczną.

5.2. Schody na skarpach

Schody układać zgodnie z dokumentacją projektową. Schody prefabrykowane należy układać na zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia 1,0 ławie żwirowej o grubości min. 10 cm, najniższy stopień na ławie żwirowo cementowej. Schody należy ograniczyć obrzeżami chodnikowymi 6x20 cm. Spoiny między prefabrykatami i obrzeżami wypełnić zaprawą cementowopiaskową 1:2. Przy schodach należy ustawić balustrady z rur stalowych 38/4 w fundamentach 35x35x70 cm z betonu B-25. Balustrady należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie.

6. Kontrola jakości robót

Zasady ogólne podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z dokumentacją projektową i ST. Sprawdzenie powinno się odbywać zarówno w trakcie wykonywania robót, jak i po ich zakończeniu.

W zależności od ocenianych cech i asortymentów sprawdzenia dokonuje się wizualnie, przez pomiar lub badanie.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca wykona badania wszystkich materiałów zgodnie z ST. Należy sprawdzić:

- a) cechy geometryczne ustawionego krawężnika i schodów:
 - rzędne górnej powierzchni – różnice pomiędzy rzędnymi ustawionego krawężnika i projektowanymi nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ cm,
 - odchylenia od linii w planie ± 1 cm,
- b) podlewkę – grubość podlewki sprawdza się w 3 losowo wybranych punktach, tolerancja $\pm 0,5$ cm,
- c) prawidłowość ustawienia:
 - pomiar szerokości spoin,
 - sprawdzenie rodzaju i gatunku,
 - prawidłowość wypełnienia spoin – poprzez wykruszenie masy silikonowej lub zaprawy w trzech spoinach i określenie zasięgu wypełnienia.

7. Obmiar robót

Zasady ogólne podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest 1 m ustawienia krawężnika lub schodów. Długość przedstawiona do obmiaru powinna być zgodna z dokumentacją projektową i ustaleniami Inżyniera. Nie powinna ona obejmować żadnych ilości nie zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

8. Odbiór robót

Odbiór robót powinien odbywać się zgodnie z ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” Odbiór na podstawie oceny wizualnej, pomiarów, pomiarów geodezyjnych (niwelacji) i badań jakościowych materiałów.

9. Podstawa płatności

Zgodnie z ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” za 1 mb, zgodnie z pomiarem w terenie i dokumentacją projektową oraz po sprawdzeniu jakości robót.

Ceny obejmuje wykonanie następujących robót:

- a) roboty przygotowawcze i zabezpieczenie robót,
- b) dostarczenie materiałów i sprzętu,
- c) wyznaczenie linii ustawienia krawężnika i schodów,
- d) wykonanie warstwy wodoprzepuszczalnej i ułożenie krawężnika kamiennego,
- e) wypełnienie szczelin przy krawężniku zaprawami bezskurczowymi i bitumiczną masą zalewową,
- f) ustawienie schodów z ławami żwirowymi, obrzeżami i balustradami z fundamentami,
- g) wypełnienie spoin czołowych elastyczną masą silikonową lub zaprawą cementowo-piaskową 1:3
- h) wykonanie pomiarów i badań,
- i) odwiezienie sprzętu po zakończeniu robót.

10. Przepisy związane

PN-90/B-14501	<i>Zaprawy budowlane zwykłe.</i>
PN-85/B-04101	<i>Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą.</i>
PN-85/B-04102	<i>Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.</i>
PN-84/B-04110	<i>Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.</i>
PN-84/B-04111	<i>Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.</i>
PN-67/B-04115	<i>Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości).</i>
BN-66/B-6775	<i>Elementy kamienne. Krawężniki uliczne mostowe i drogowe.</i>
BN-80/6775-03/01	<i>Elem. nawierz. dróg, ulic, parkingów i torowisk tram. Wspólne wymagania i badania..</i>

M-21.00.00. Nawierzchnie na obiektach mostowych

M-21.01.10. Nawierzchnia chodników na konstrukcji (na bazie żywic epoksydowych)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem nawierzchni z żywicy epoksydowej przy remoncie mostu w km 6+209 drogi krajowej nr 70 w m. Arkadia zgodnie z dokumentacją projektową.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania nawierzchni z żywicy epoksydowej na gzymsach konstrukcji mostu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-M-00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót, określonych w punkcie 1.1., zgodnie z warunkami kontraktu, i poleceniami Inżyniera.

2. Materiał

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Nawierzchnia z żywicy epoksydowej

Materiał ten został opracowany jako alternatywne rozwiązanie izolacji przeciwwilgociowej i nawierzchni, układanej na betonie i konstrukcjach stalowych. Nawierzchnia epoksydowa jest niskocząsteczkową, nierozpuszczalną żywicą epoksydową o średniej wadze cząsteczkowej do 700, składającą się z substancji wiążącej i utwardzającej. Nadają się na powłoki podłożu silnie odkształcalnych i podlegających wibracji, tj. na powierzchniach obciążonych ruchem kołowym, na parkingach, na ustrojach nośnych mostów stalowych i betonowych, chodnikach, rampach.

2.3. Własności

Żywica epoksydowa jest wodoszczelną nawierzchnią bez spoin, o szczególnie dobrej przyczepności zarówno do betonu, stali jak i innych materiałów. Oprócz tego jest:

- odporna na większość chemikaliów,
- samoniwelująca się (jest materiałem płynnym),
- elastyczna, toleruje jednocześnie oddziaływanie dużych nacisków i napięć,
- w zależności od użytego kruszywa może mieć różne barwy.

2.4. Przechowywanie i składowanie

Żywica epoksydowa dostarczana jest w plastikowych kanistrach 2×25 kg lub w beczkach 2×200 kg tak, że produkt może być mieszany w stosunku 1:1.

2.5. Zużycie materiału

Do wykonania nawierzchni o gr. 4 ÷ 6 mm użyć należy 8 ÷ 12 kg niskocząsteczkowej żywicy epoksydowej i specjalnie dobranego kruszywa.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3. Sprzęt używany do wykonania nawierzchni musi być na wniosek wykonawcy zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.

5. Wykonywanie robót

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

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

5.1. Przygotowanie podłoża

Z podłoża należy usunąć wszelkie naniesienia i zabrudzenia olejem przez piaskowanie lub frezowanie. Przed przystąpieniem do układania nawierzchni powierzchnia betonu musi być płaska, lekko szorstka, sucha i wolna od zanieczyszczeń. Wszelkie nierówności należy skuć i zeszlifować, natomiast zagłębienia należy naprawić zaprawą niekurczliwą.

5.2. Przygotowanie i nanoszenie materiałów

Mieszanie składników nawierzchni z żywicy epoksydowej wykonać zgodnie ze wskazówkami producenta na opakowaniu w stosunku 1:1, mieszając je przez minimum 5 minut, po czym płynna masa epoksydowa jest gotowa do ułożenia. Po wymieszaniu masy wylewać ją należy w sposób analogiczny do układania nawierzchni asfaltowej – wylewa się ją pomiędzy prowadzonymi równolegle listwami drewnianymi o grubości równej grubości nawierzchni, to znaczy 5mm i rozprowadza przy pomocy szpachli (temperatura powietrza i podłoża min. + 10°C). Powstała w ten sposób nawierzchnia nie podlega walcowaniu. Dobór kruszywa spowoduje różną szorstkość nawierzchni i jej ubarwienia. Kruszywo kwarcowe o wymiarach 2÷4mm należy wysypać na ułożoną nawierzchnię przed jej związaniem w ilości około 1,2 kg/m². Do wykonania nawierzchni o grubości 4÷6mm trzeba użyć 8÷12kg/m² niskocząsteczkowej żywicy epoksydowej i specjalnie dobranego kruszywa. Czas schnięcia przy temperaturze 20°C wynosi około 12 godzin, pełne własności uzyskuje po 7 dniach.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Kontrolę podlega przygotowanie podłoża, naniesienie i uszorstnienie warstwy nawierzchni.

7. Obmiar robót**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiaru jest 1 m² wykonanej nawierzchni.

Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej uwzględniając zmiany zaakceptowane przez Inwestora.

8. Odbiór robót**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

Podstawą odbioru robót są oględziny określone w punkcie 6.

Jeżeli wynik oględzin jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić nawierzchnię ze smoły epoksydowej do zgodności z wymaganiami i zgłosić do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zgodnie z ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” za 1 m², zgodnie z pomiarem w terenie i dokumentacją projektową oraz po sprawdzeniu jakości robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- przygotowanie i oczyszczenie podłoża,
- ułożenie nawierzchni łącznie z posypką kruszywem,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu budowy,
- dowieszenie i odwieszenie sprzętu,

10. Przepisy związane

Aprobata techniczna.

Instrukcja producenta w języku polskim.