

KURYŁOWICZ PROJECT

mgr inż. Andrzej Kuryłowicz

NIP 579-215-07-97 Regon 222153559

Tel.: 660-456-127



WERSJA II

Nazwa

**Przebudowa drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715
wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi
wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc**

Adres obiektu budowlanego

**dz. Nr 4/58, 4/61, 4/62, 4/63, 4/64, 4/67, 641/3, 707/1, 989/6 z obrębu 0001 Sierpc
jednostka ewidencyjna 142701_1, ul. 11 Listopada,
09-200 Sierpc, powiat Sierpecki, województwo mazowieckie**

Nazwa i adres Inwestora

Zarząd Województwa Mazowieckiego
ul. Jagiellońska 26, 03-719 Warszawa

Nazwa i adres jednostki projektowania

Andrzej Kuryłowicz Project
Ul. Gen. J. Bema 5/11, 82-200 Malbork

Stadium

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Specjalność

MOSTOWA

Autorzy opracowania

PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Andrzej Kuryłowicz MAZ/0509/PWBM/16	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Andrzej Kuryłowicz MAZ/0509/PWBM/16	
SPRAWDZIŁ:	dr inż. Anna Banaś POM/0104/PWBM/16	

Gdańsk, maj 2022r.

SPIS TREŚCI

D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE	3
D-M-01.01.01 OBSŁUGA GEODEZYJNA	25
D-01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I OGRODZEŃ	34
D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH	41
D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW	41
D-04.02.01A WYKONANIE WARSTWY WZMACNIAJĄCO-SEPARACYJNEJ Z GEOTKANINY	56
D-04.02.02 WARSTWA MROZOOCHRONNA	60
D-04.04.02 PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ	71
D-04.07.01 PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO	79
D-05.03.05b WARSTWA WIAŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO	101
D-05.03.13 WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI MINERALNO ASFALTOWEJ SMA	124
D-05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTEK BRUKOWYCH BETONOWYCH	147
D-05.03.26a SPADEK PRZYKRAWĘŻNIKOWY Z EMULSJI ASFALTOWEJ I KRUSZYWA ŁAMANEGO	155
D-05.03.26B NAWIERZCHNIO-IZOLACJA ELEMENTÓW BETONOWYCH	162
D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME	188
D-08.01.01 USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH	203
D-08.02.01 UMOCNIE NIE Z PŁYT BETONOWYCH	212
D-08.03.01 USTAWIENIE OBRZEŻY BETONOWYCH	218
D-08.05.01 ŚCIEKI Z PREFABRYKOWANYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH	224
D-10.01.01a GABiony	229
M-11.05.01 ŚCIANKA SZCZELNA STALOWA POZOSTAWIANA W GRUNCIE	234
M-12.01.01 STAL ZBROJENIOWA	239
M-13.01.00 BETON	252
M-13.01.04 BETON KONSTRUKCYJNY KLASY C30/37 W DESKOWANIU	312
M-13.01.05 BETON KONSTRUKCYJNY KLASY C35/45 W DESKOWANIU	315
M-13.01.09 NAPRAWA POWIERZCHNI BETONOWYCH ZAPRAWAMI PCC	318
M-13.02.01 BETON NIEKONSTRUKCYJNY – BETON PODKŁADOWO WYRÓWNAWCZY	328
M-13.03.01 PREFABRYKATY BETONOWE WYLOTÓW KOLEKTORÓW ORAZ WANIEŃ ŚCIEKOWYCH	336
M-14.02.01 POKRYCIE POWŁOKAMI MALARSKIMI KONSTRUKCJI STALOWEJ	339
M-15.01.00 IZOLACJA CIENKA - POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA	364
M-15.01.04 ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI BETONOWYCH POWŁOKAMI MALARSKIMI SZTYWNYMI	376
M-15.02.02 IZOLACJA GRUBA - GRUBOWARSTWOWA POWŁOKA OCHRONNA ZASYPYWANYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH	389
M-16.01.03 SĄCZKI DO ODWODNIENIA IZOLACJI PŁYTY POMOSTU	397
M-18.01.01 URZĄDZENIA DYLATACYJNE JEDNOMODUŁOWE	410
M-19.01.01 KRAWĘŻNIK MOSTOWY	431
M-19.01.04 BALUSTY NA OBIEKTACH MOSTOWYCH	447
M-20.01.17 INIEKCJA CIŚNIENIOWA Z ŻYWIC EPOKSYDOWYCH	457
M-20.01.29 PROTEKTORY CYNKOWE DO ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO STALI ZBROJENIOWEJ METODĄ KATODOWĄ	465
M-20.01.30 MIESZANINA INHIBITOR KOROZJI DO ZABEZPIECZENIA STALI ZBROJENIOWEJ	474
M-20.02.01 ROBOTY ROZBIÓRKOWE	481
M-20.02.05 OZNAKOWANIE ROBÓT I ORGANIZACJA RUCHU PUBLICZNEGO W CZASIE REALIZACJI ROBÓT	487

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnięć w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszym SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zadania z pkt. 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

Długość mostu - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, w osi jezdni drogowej.

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

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

Dziennik Budowy – dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

Inżynier Kontraktu (w skrócie Inżynier) – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem. Określenie Inżynier Kontraktu używane w treści specyfikacji technicznych SST jest tożsame z określeniem Kierownik Projektu używanym w innych dokumentach kontraktowych.

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

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

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

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

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

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

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

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

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

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

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

Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe 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 na- wierzchni 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 poniżej.
- i) Warstwa odsączająca – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

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

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

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

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

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

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

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

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

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

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

Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.

Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

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

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

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

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

Szerokość całkowita obiektu (mostu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.

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.

Ślepy Kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Przed przystąpieniem do robót z odpowiednim wyprzedzeniem wykonawca zobowiązany jest wykonać dokumentację technologiczną podlegającą uzgodnieniu z autorem projektu i zatwierdzeniu przez kierownika projektu ze strony inwestora.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność: z niniejszą, szczegółową specyfikacją techniczną (SST), z dokumentacją projektową oraz z zatwierdzonymi przez Zamawiającego zmianami w pierwotnych rozwiązaniach projektowych, wprowadzanymi przez nadzór autorski „na roboczo”, w trakcie realizacji robót budowlanych, z poleceniami Inżyniera, wszystkie zmiany parametrów materiałowych muszą uzyskać akceptację Projektanta.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Teren budowy zlokalizowany zostanie w części na dojazdach (w bezpośrednim sąsiedztwie remontowanego mostu oraz odcinka drogi) - w granicach pasa drogowego oraz w części poza terenem pasa drogowego. Wykonawcę robót obciążają koszty związane z dzierżawą terenu znajdującego się poza terenem pasa drogowego w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc (ul. 11 Listopada) od KM 87+650 do KM 87+715 (niezbędnego m.in. pod place składowe, zaplecze budowy, wszelkie rusztowania, pomosty robocze, dojścia i dojazdy do strefy robót itd.) oraz konieczność wykonania wszelkich niezbędnych uzgodnień z właścicielami terenów przyległych, znajdujących się poza terenem pasa drogowego.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne reperów, dziennik budowy, księgę obmiaru, oraz Projekt wykonawczy.

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.

Doprowadzenie wody oraz energii elektrycznej na Teren Budowy oraz rozproszanie wody i energii elektrycznej po Terenie Budowy Wykonawca robót organizuje we własnym zakresie.

1.5.2. Dokumentacja projektowa.

Wykonawca zobowiązany jest wykonać projekt technologiczny konstrukcji drogi, nawierzchni jezdni i chodników i uzgodnić je z Projektantem – autorem projektu budowlanego branży drogowej. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest wykonać PZJ-y dla poszczególnych robót drogowych i uzyskać akceptację Inspektora nadzoru inwestorskiego

Wykonawca zobowiązany jest wykonać projekt technologiczny palowania, montażu konstrukcji stalowej, betonowania i uzgodnić je z Projektantem – autorem projektu budowlanego branży mostowej. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest wykonać PZJ-y dla poszczególnych robót i uzyskać akceptację Projektanta i Inspektora nadzoru inwestorskiego.

A. Na dokumentację Projektową (przekazywaną Wykonawcy robót) składają się następujące części:

- ♦ Projekt wykonawczy specjalności mostowej,
- ♦ Szczegółowe Specyfikacje Techniczne,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- ♦ Przedmiar robót,
- B. Wykonawca zaprojektuje i przedstawi do akceptacji Inżynierowi m.in:
 - ♦ Projekt rusztowań konstrukcyjnych oraz pomostów i ekranów zabezpieczających strefę robót,
 - ♦ Projekt umocnienia ścian wykopów wraz z odwodnieniem,
 - ♦ Projekt technologiczny rozbiórki elementów mostu,
 - ♦ Projekt technologiczny pograżania grodzic stalowych w gruncie,
 - ♦ Projekt technologiczny zabezpieczenia zieleni,
 - ♦ Projekt technologiczny muru oporowego z koszy gabionowych,
 - ♦ Projekt technologiczny antykorozji stali i betonu,
 - ♦ Projekt technologiczny dylatacji,
 - ♦ Projekt warsztatowy balustrad,
 - ♦ Pozostałe opracowania projektowe wynikające z zapisów i wymagań określonych SST,
 - ♦ Opracowania zamienne (wprowadzone na wniosek Wykonawcy robót).

W/w projekty muszą zostać opracowane przez osoby z odpowiednimi uprawnieniami, a ponadto uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera, Projektanta, oraz Inspektora nadzoru.

Dla wszystkich branż Wykonawca dokona w miarę potrzeby i w ramach ceny ofertowej aktualizacji wszelkich pozwoleń, uzgodnień, zgód i decyzji wygasłych przed lub wygasających w trakcie trwania kontraktu.

Koszty wykonania opisów, szczegółowych specyfikacji technicznych oraz rysunków technicznych, wprowadzonych decyzją Inżyniera Kontraktu w proces budowlany, nie ujętych w pierwotnej dokumentacji projektowej przekazanej Wykonawcy robót (i nie wprowadzonych na wniosek Wykonawcy robót), pokrywa Zamawiający.

Opracowania projektowe i technologiczne objęte pkt. 1.5.2. ppkt. B niniejszej specyfikacji, nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że koszt ich wykonania wliczony został w płatności poszczególnych asortymentów robót oraz ogólne koszty budowy.

Rozwiązania zamienne, jeżeli będą wprowadzone na wniosek Wykonawcy, obciążają Wykonawcę. W innym przypadku będą realizowane przez nadzór autorski i koszty ich wykonania pokryje Zamawiający.

Wszelkie opracowania projektowe sporządzane przez Wykonawcę, Wykonawca sporządza w 4 egzemplarzach i przedkłada Inżynierowi do zatwierdzenia.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót okaże się koniecznym uzupełnienie rysunków z uwagi na wybraną technologię Wykonawcy, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i Specyfikacje na własny koszt w 4 egzemplarzach oraz w formie elektronicznej i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Rysunki powykonawcze

Wykonawca powinien bezzwłocznie uzupełnić dokumentację oraz rysunki dostarczone Inżynierowi w zakresie zmian wprowadzonych w czasie wykonania robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi rysunki powykonawcze kompletne i bez wad w przejrzystej, prostej formie w czterech egzemplarzach, w formie i treści zgodnej z przepisami prawa polskiego, nie później niż 14 dni roboczych przed datą przekazania do użytkowania. Opóźnienia w przekazaniu dokumentacji powykonawczej będą traktowane jako opóźnienia w terminowym wykonaniu robót.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Uwaga: Powyższa lista opracowań koniecznych do wykonania przez Wykonawcę nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań Wykonawcy.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST.

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

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

1. Umowa kontraktowa między Wykonawcą robót i Zamawiającym,
2. Oferta Wykonawcy,
3. Specyfikacje techniczne,
4. Dokumentacja projektowa,
5. Wszelkie inne dokumenty stanowiące część kontraktu.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczać w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

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

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

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

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

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Do Wykonawcy robót należy zabezpieczenie oraz właściwe oznakowanie miejsca prowadzonych robót oraz dostarczenie, zainstalowanie i bieżąca obsługa wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających Teren Budowy oraz zapewniających bezpieczeństwo, zarówno pojazdów samochodowych jak i pieszych, poruszających się w bezpośrednim sąsiedztwie realizowanych robót.

Wykonawca dostarczy i zainstaluje oraz będzie obsługiwać wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pieszych oraz pojazdów w strefie prowadzonych robót.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa (w bezpośrednim sąsiedztwie Terenu Budowy).

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

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

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

do zakończenia i odbioru końcowego robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

Wykonawca ma obowiązek oczyszczenia pojazdów wyjeżdżających z terenu budowy i/lub sprzętu opuszczającego teren budowy, w celu zapobieżenia nanoszeniu ziemi na nawierzchnię jezdni. Oczyszczenie może być wykonywane za pomocą strumienia wodnego lub sprężonego powietrza.

Koszt oznakowania i organizacji ruchu jest płatny zgodnie ze stosownymi SST.

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 wykonywania robót Wykonawca będzie: Utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych, środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- Zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- Możliwością powstania pożaru.

Wykonawca uzyska wszelkie uzgodnienia i pozwolenia na wywóz nieczystości stałych i płynnych oraz bezpieczne, prawidłowe odprowadzanie ścieków oraz wód gruntowych i opadowych z całego Placu Budowy lub miejsc związanych z prowadzeniem Robót, tak aby ani Roboty, ani ich otoczenie nie zostały uszkodzone.

Wykonawca zobowiązuje się zwolnić Zamawiającego z zobowiązań tak prywatnoprawnych jak i publicznoprawnych, które mogą obciążać Zamawiającego z powodu naruszenia przez Wykonawcę przepisów z zakresu ochrony środowiska naturalnego, a gdyby zwolnienie Zamawiającego z obowiązku świadczenia nie było możliwe Wykonawca zobowiązuje się pokryć wszelkie finansowe skutki jakie wynikną dla Zamawiającego z naruszeń przepisów z zakresu ochrony środowiska przez Wykonawcę.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

dopuszczalnego określonego odpowiednimi przepisami.

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

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

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

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Jeżeli na terenie robót Wykonawca napotyka urządzenia podziemne nieprzewidziane w dokumentacji projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe lub elektryczne), wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji, o których mowa powyżej, Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych.

Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże ani Inżynier 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 stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiać Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadać za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

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

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

1.5.11. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Kierownik budowy jest obowiązany sporządzić przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę planowanej inwestycji i warunki prowadzenia robót budowlanych.

W planie należy uwzględnić specyfikę prowadzenia robót budowlanych:

- ♦ w ciągu drogi wojewódzkiej,
- ♦ które powodują ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypywania ziemią lub upadku z wysokości,
- ♦ prowadzonych przy montażu ciężkich elementów konstrukcji mostowej,
- ♦ z uwzględnieniem obowiązujących przepisów BHP.

Przygotowany plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy opracować zgodnie z Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z dnia 23 czerwca 2003 r. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wymagane jest również, aby ten plan został pozytywnie zaopiniowany przez rzeczoznawcę w zakresie BHP.

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

1.5.12. Ochrona i utrzymanie robót

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

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

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

1.5.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych 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 wykonaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonywania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

1.5.14. 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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

1.5.15. Wykopaliska

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

jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

1.5.16. Zaplecze Zamawiającego

Zamawiający nie wymaga od Wykonawcy przygotowania na potrzeby Zamawiającego odrębnego pomieszczenia biurowego. Dla Zamawiającego oraz jego przedstawicieli Wystarczająca będzie możliwość czasowego wykorzystywania przestrzeni biurowej Wykonawcy.

Miejsce to powinno zapewnić możliwość zorganizowania narad budowy i spotkań roboczych z udziałem Kierownika budowy, kierowników robót, Inspektorów nadzorów inwestorskiego i autorskiego oraz Inżyniera Kontraktu.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z czasowym udostępnieniem przez Wykonawcę przestrzeni biurowej Wykonawcy na potrzeby Inżyniera nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

2. Materiały

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu 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 SST w czasie postępu robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu 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.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, z tytułu wydobycia materiałów, dzierżawy i inne, jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

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

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

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna ze 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. Jeśli Inżynier 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.

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

2.4 Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału, nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera Kontraktu.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

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

2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera 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 będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki:

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

w czasie przeprowadzania inspekcji,

- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nienależącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera 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 jakości wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera.

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

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

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i 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 będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

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

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

5. Wykonanie robót

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

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

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

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

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

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

6. Kontrola jakości robót

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera programu 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, SST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- a) Część ogólną opisującą:
 - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
 - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
 - 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 jakości wykonywanych robót,
 - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
 - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi.
- b) Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
 - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

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

6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

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

Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i SST.

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

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

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

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

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

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzał dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

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

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

6.5. Raporty z badań

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

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

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

Inżynier 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 oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Projektową i SST. 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 może dopuścić do użycia tylko te materiały, które zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z procedurami wskazanymi w Rozporządzeniu 305/2011 oraz dla których Wykonawca dostarczył:

1. dowód oznakowania CE dla wyrobu objętego normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną,
2. dowód oznakowania znakiem budowlanym dla wyrobu nieobjętego normą zharmonizowaną, dla której zakończył się okres koegzystencji, o którym mowa w art. 17 ust. 5 rozporządzenia Nr 305/2011 i dla którego nie została wydana europejska ocena techniczna,
3. deklaracje o właściwościach użytkowych wyrobu budowlanego oznaczonych zgodnie z załącznikiem III rozporządzenia Nr 305/2011, instrukcje stosowania i obsługi oraz informacje dotyczące zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa, jakie wyrób ten stwarza podczas stosowania i użytkowania, dla wyrobu nieobjętego zakresem przedmiotowym zharmonizowanych specyfikacji technicznych, który może być udostępniony na rynku krajowym, jeżeli został legalnie wprowadzony do obrotu w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej lub w państwie członkowskim Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA), a jego właściwości użytkowe umożliwiają

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i które spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać oznakowanie takie, aby umożliwić jednoznacznie identyfikację materiału.

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy

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

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

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- ♦ Datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- ♦ Datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- ♦ Uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- ♦ Terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- ♦ Przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- ♦ Uwagi i polecenia Inżyniera,
- ♦ Daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- ♦ Zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- ♦ Wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- ♦ Stan pogody i temperatury 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,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- ♦ Dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- ♦ Dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- ♦ Wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- ♦ Inne istotne informacje o przebiegu robót.

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

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

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

(2) Książka obmiarów

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.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

- a) Pozwolenie na realizację zadania budowlanego – zgłoszenie robót,
- b) Protokoły przekazania terenu budowy,
- c) Umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) Protokoły odbioru robót,
- e) Protokoły i notatki z narad i ustaleń,
- f) Korespondencję na budowie,
- g) Inne wymagane prawem pozwolenia.

(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 i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

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

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

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

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

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

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadał 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 jednoznacznie wymaganiom SST. Będzie utrzymywał to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem 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 niezbędne 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.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

8. Odbiór robót

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

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

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

8.3. Odbiór częściowy

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

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 pkt. 8.4.2.

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

W toku odbioru 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.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

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

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

8.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

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). Sprawozdanie techniczne, które będzie zawierać:
 - zakres i lokalizację wykonywanych robót,
 - wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji przekazanej przez Zamawiającego,
 - uwagi dotyczące warunków realizacji robót, datę rozpoczęcia i zakończenia robót,
- (2). Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie ze SST i PZJ,
- (3). Szczegółowe rozliczenie ilości i kosztów budowy z ewentualnym wyliczeniem potrąceń z tytułu wad trwałych oraz redukcji płatności /wg Instrukcji Nr DP.T.14/,
- (4). Umowę wraz z załącznikami oraz zmianami w trakcie realizacji robót,
- (5). Protokół przekazania terenu budowy oraz wszelkie inne protokoły, niezwiązane z rozliczeniem budowy a spisywane w trakcie trwania budowy (np. z właścicielami przyległych terenów, z właścicielami urządzeń obcych, związane z organizacją ruchu lub odbiorami technicznymi itp.),
- (6). Uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń /protokoły odbioru robót ulegających zakryciu/,
- (7). Recepty i ustalenia technologiczne,
- (8). Atesty jakościowe, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie ze SST i ew. PZJ,
- (9). Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne ze SST i ew. PZJ,
- (10). Wszystkie wymagane operaty geodezyjne i geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
- (11). Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- (12). Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- (13). Dokumentację Projektową podstawową (przekazaną Wykonawcy przez Zamawiającego) z naniesionymi zmianami, (14). Dokumentację i opracowania projektowe opracowywane przez Wykonawcę w trakcie realizacji zadania,
- (14). Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na zabezpieczenie kabli teletechnicznych itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- (15). Szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualnie

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

uzupełniające lub zamienne).

- (16). Dzienniki Budowy i Księgi Obmiarów (oryginały),
- (17). Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.6. Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 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 kosztorysu.

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- (1) Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami;

Zakłada się, że normalne godziny pracy to poniedziałek – piątek w godzinach od 7⁰⁰ do 17⁰⁰ oraz sobota w godzinach od 7⁰⁰ do 15⁰⁰. Praca wykonywana będzie w pełnym systemie dwuzmianowym w godzinach od 7⁰⁰ do 22⁰⁰ (lub nawet trzymianowym), przez 7 dni w tygodniu, jeżeli będzie to niezbędne z punktu widzenia technologii robót, organizacji ruchu lub konieczności dotrzymania terminów umownych,

- (2) Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- (3) Wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- (4) Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- (5) Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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 w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Przyjmuje się, że koszty:

- (1) Dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-M-00.00.00.
- (2) Zabezpieczenia Terenu Budowy w bezpośrednim sąsiedztwie remontowanego mostu i odcinka drogi powiatowej oraz koszty tymczasowych urządzeń zabezpieczających miejsca prowadzonych robót,
- (3) Wynikające z konieczności dostosowania się do zatwierdzonego harmonogramu robót, mogącego wymagać pracy nocnej lub wielozmianowej,
- (4) Robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych, w tym m.in.:
 - wszelkich rusztowań konstrukcyjnych i montażowych oraz pomostów roboczych,
 - ekranów ochronnych zabezpieczających miejsce robót oraz tereny przyległe,
 - oświetlenia tymczasowego umożliwiającego w razie konieczności realizację robót w godzinach nocnych,
 - tymczasowych balustrad ochronnych zabezpieczających (po demontażu istniejących balustrad) przed upadkiem z wysokości pracowników i osoby postronne mogące znaleźć się na obiekcie),
 - innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych remontowanego obiektu, a niezbędnych przy realizacji robót objętych kontraktem,

nie podlegają odrębnej zapłacie i są włączone w ogólne koszty budowy (poprzez np. ujęcie w poszczególnych cenach jednostkowych robót).

9.3. Objazdy, przejazdy i ograniczenia ruchu

Przewiduje się podczas robót rozbiórkowych oraz remontu obiektu prowadzenie ruchu drogowego w sposób połówkowy na terenie inwestycji. W tym celu należy dokonać zamknięcia drogi i oznakować roboty według opracowanego przez Wykonawcę projektu czasowej organizacji ruchu. Do Wykonawcy robót należy również opracowanie projektu oznakowania i organizacji ruchu w czasie realizacji robót (z uzyskaniem wszystkich, niezbędnych uzgodnień włącznie). Przed rozpoczęciem robót kompletny projekt, o którym mowa Wykonawca przedłoży Zamawiającemu celem uzyskania zatwierdzenia.

10. Przepisy związane

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (tj. Dz. U. z 2013r., poz. 1049 z późn. zm.).
- [2] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002 r., Nr 108, poz. 953 z późn. zm.).
- [3] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2007 r., Nr 19, poz. 115 j.t. z późn. zm.).
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z późn. zm.).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-M-01.01.01 OBSŁUGA GEODEZYJNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z geodezyjną obsługą dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnięć w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsze specyfikacje są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji zadania wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót związanych z geodezyjną obsługą inwestycji obejmującą w szczególności:

umieszczenie znaków wysokościowych (reperów) na elementach wiaduktu,

- pomiary reperów podpór na poszczególnych etapach realizacji:
 - przed rozpoczęciem robót,
 - po wykonaniu wszystkich rozbiórek,
 - po wykonaniu wszystkich robót,
 - w okresie gwarancji przez pierwsze 5 lat użytkowania,
- założenie osnowy realizacyjnej, sytuacyjnej i wysokościowej,
- wytyczenie osi głównych i krawędzi, punktów wysokościowych oraz reperów kontrolnych na elementach nowego przepustu,
- wyznaczenie osi głównych i krawędzi dojazdów do obiektu,
- wyznaczenie osi i krawędzi cieku wodnego w strefie robót,
- wyznaczenie położenia wszelkich elementów wyposażenia,
- wyznaczenie linii umocnień oraz elementów odwodnienia,
- wyznaczenie punktów wysokościowych,
- utrzymanie oraz w przypadku zniszczenia wznowienie znaków granicznych,
- odtworzenie zniszczonych w trakcie robót znaków osnowy geodezyjnej,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W zakres robót pomiarowych, związanych z wyznaczeniem osi i punktów wysokościowych wchodzi m.in.:

- sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi obiektu i dojazdów oraz punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych oraz wszystkich niezbędnych osi,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych, z wytyczeniem dodatkowych przekrojów,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- umieszczenie znaków wysokościowych (reperów kontrolnych) na murkach wg dokumentacji rysunkowej.

W oparciu o dokumentację projektową dostarczoną przez Zamawiającego Wykonawca dokona, w trybie przepisów ustawy prawo geodezyjne i kartograficzne, czynności ustalenia przebiegu granic tzn. odszukania i/lub wznowienia zniszczonych, uszkodzonych lub przesuniętych znaków granicznych. Wykonawca odtworzy na własny koszt zniszczone w trakcie budowy ww. znaki zgodnie z obowiązującymi standardami technicznymi w uzgodnieniu z właściwym Powiatowym Ośrodkiem Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Znaki osnowy geodezyjnej podlegają ochronie prawnej zgodnie z przepisami ustawy Prawo Geodezyjne i Kartograficzne (Dz.U.2010.193.1287 jt. ze zm.)

1.4. Określenia podstawowe

Osnowa geodezyjna pozioma - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia, zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

Osnowa geodezyjna wysokościowa - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia, została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

Osnowa realizacyjna - jest to osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości pomiarów powykonawczych.

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

Reper – zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy (np. reper ścienny) wykonany ze stali nierdzewnej i mający jednoznacznie określony charakterystyczny punkt, którego wysokość jest wyznaczona.

Znak graniczny – znak z trwałego materiału umieszczony w punkcie granicznym, a także trwały element zagospodarowania terenu znajdujący się w tym punkcie. Stabilizację punktów granicznych należy wykonać znakami naziemnymi i podziemnymi. Na terenach o utwardzonej nawierzchni dopuszcza się umieszczenie tylko znaku naziemnego z trwałego materiału

Pozostałe określenia podstawowe są zawarte w przepisach prawa oraz odpowiednich Polskich Normach, a także z instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność: z niniejszą, szczegółową specyfikacją techniczną (SST), z dokumentacją projektową oraz z zatwierdzonymi przez Zamawiającego zmianami w pierwotnych rozwiązaniach projektowych, wprowadzanymi przez nadzór autorski „na roboczo”, w trakcie realizacji robót budowlanych, z poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.2 Rodzaje materiałów

2.2.1 Materiały do utrwalenia punktów głównych trasy

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,60 m. (rodzaj materiału i jego wymiary dobierać w zależności od warunków terenowych).

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,10 do 0,20 m i długość od 1,0 do 1,5 m.

2.2.2 Materiały do stabilizacji pozostałych punktów

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

2.2.3 Materiały do trwałej stabilizacji wznowionych znaków granicznych lub ich odtworzenia

Do trwałej stabilizacji zniszczonych znaków granicznych lub ich odtworzenia należy użyć słupków betonowych najczęściej w postaci ściętego ostrosłupa o kwadratowej podstawie lub kamiennych z krzyżem w górnej płaszczyźnie słupka

2.2.4 Repery

Znaki wysokościowe (repery kontrolne) powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Stosowane repery powinny być zakończone główką (stożkowym pogrubieniem przekroju) na której możliwe będzie stabilne ustawienie łąty pomiarowej.

Rodzaj i sposób osadzenia znaków wysokościowych wymaga uzgodnienia Inżyniera Kontraktu.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- tachimetry elektroniczne,
- dwuczęstotliwościowe odbiorniki GPS, umożliwiające pracę w trybie RTK,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do wytyczenia punktów głównych oraz wysokości powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru oraz powinien posiadać aktualne atesty oraz świadectwa komparacji.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Transport materiałów

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu. Elementy powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 Wymagania Ogólne” pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace geodezyjne powinny być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

Wszystkie punkty tyczone będą w oparciu o odpowiednie rysunki stanowiące załączniki części rysunkowej projektu, opracowania robocze zatwierdzone przez Inżyniera Kontraktu oraz bezpośrednie polecenia Inżyniera (dotyczy reperów kontrolnych).

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót, w tym założyć szczegółową podstawę realizacyjną. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, SST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera Kontraktu o wszelkich niezgodnościach wykrytych podczas tyczenia punktów głównych trasy (i /lub reperów roboczych). Niezgodności powinny zostać wyjaśnione a ewentualne błędy usunięte.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu oraz istniejących elementów wiaduktu, określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu oraz istniejących elementów wiaduktu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera Kontraktu. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być – odpowiednio zmieniane lub rozpoczęte – przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera Kontraktu. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera Kontraktu, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

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

Dodatkowo Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania/wykonania następujących warunków/czynności: punkty osnowy realizacyjnej poziomej i wysokościowej Wykonawca założy we własnym zakresie w zależności od potrzeb wynikających w trakcie procesu budowy, punkty osnowy realizacyjnej poziomej i wysokościowej należy dowiązać do istniejącej osnowy państwowej, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę znaków osnowy geodezyjnej i punktów granicznych do chwili odbioru końcowego robót, zniszczone lub uszkodzone w trakcie budowy znaki osnowy geodezyjnej i znaki graniczne należy odtworzyć zgodnie z obowiązującymi standardami geodezyjnymi.

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

5.3. Wyznaczenie punktów głównych i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane przy użyciu bolców stalowych, pali drewnianych, prętów metalowych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem budowy obiektu.

Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. W przypadku braku takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

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

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie cechy (numeru/nazwy) reperu i jego rzędnej.

5.4. Wyznaczenie osi

Tyczenie osi trasy/objektu należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego i szczegółową osnowę realizacyjną założoną przez Wykonawcę.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy oraz obiektu i dojazdów do obiektu, lecz nie rzadziej niż co 10÷15 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż $\pm 1\text{cm}$. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej oraz rzędnych ustalonych na bieżąco i zatwierdzonych przez Inżyniera Kontraktu.

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

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych.

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera Kontraktu.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta powinna co najmniej odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

5.6. Znaki wysokościowe.

Znaki wysokościowe (repery kontrolne) zakładane na moście, powinny być powiązane z dwoma stałymi znakami wysokościowymi posadowionymi na gruncie rodzimym poniżej poziomu przemarzania, poza korpusem drogi, w pobliżu obu końców obiektu.

Stale znaki wysokościowe, o których mowa powyżej, powinny być dowiązane do niwelacji państwowej.

Budowany wiadukt powinien zostać wyposażony w min. jedno, powierzchniowo umocnione (kostką betonową lub kamienną układaną na fundamencie betonowym i zabezpieczoną po obwodzie prefabrykowanymi obrzeżami chodnikowymi) stanowisko pomiarowe rozmieszczone poza obrysem obiektu, umożliwiające przeprowadzenie cyklicznych pomiarów niwelacyjnych.

Szczegółowy plan rozmieszczenia i kontroli podlegają akceptacji przez Inżyniera Kontraktu.

5.7. Wyznaczenie innych elementów dokumentacji projektowej

Dla każdego z elementów dokumentacji projektowej należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez: wytyczenie punktów charakterystycznych elementu i sprawdzenie wyznaczenia w stosunku do trasy, wytyczenie punktów określających usytuowanie poziome i wysokościowe (kontur) elementu oraz innych niezbędnych do budowy elementów. Położenie elementu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

5.8. Pomiary powykonawcze

Pomiar powykonawczy należy wykonać w trybie przepisów ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne, Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie standardów technicznych wykonywania pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz.U.95.25.133).

W ramach pomiaru powykonawczego należy w szczególności:

- zaktualizować mapę zasadniczą i ewidencję gruntów i budynków - wykonać pomiar sytuacyjno-wysokościowy wybudowanych lub przebudowanych elementów zagospodarowania pasa drogowego łącznie z uzbrojeniem terenu oraz nowy stan użytkowania.
- złożyć operat z wykonania pomiaru powykonawczego we właściwym PODGiK w celu uzupełnienia mapy zasadniczej.
- uzyskać z PODGiK i dostarczyć Zamawiającemu aktualną mapę sytuacyjno-wysokościową z uzbrojeniem podziemnym, naziemnym i nadziemnym terenu, obejmującą pas drogowy objęty

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

inwestycją oraz teren przyległy po 10 metrów od jego granic, wypłot na papierze oraz w wersji numerycznej na nośniku CD-ROM w formacie dxf., dgn. oraz cgp. (program C-geo v. 8.0). Jeżeli na terenie przyległym będą znajdować się budynki należy uwidocznić je w całości - niedopuszczalne jest pokazanie tylko ściany „licowej” budynków. Granice należy nanieść na mapę według stanu na mapie zasadniczej i mapie ewidencji gruntów. Na etapie odbioru robót budowlanych Zlecający dopuszcza wstępny odbiór od Wykonawcy mapy pomiaru powykonawczego bez odpowiednich klauzul właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej. Warunkiem ostatecznego odbioru jest uzyskanie tych klauzul w uzgodnieniu z właściwym PODGiK wykonać dokumentację niezbędną do wprowadzenia do operatu ewidencji gruntów i budynków zmian w oznaczeniu użytków gruntowych na oznaczenie „dr” (drogi) dla wszystkich użytków w działkach położonych w granicach pasa drogowego. Dokumentacja ta musi posiadać potwierdzenie właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej o przyjęciu do Państwowego Zasobu Geodezyjno - Kartograficznego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badanie w czasie robót

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem trasy, punktów wysokościowych punktów osnowy geodezyjnej itp. należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiaru robót objętych niniejszą SST są:

kpl. [komplet] wszystkich elementów i czynności (całość wykonanych prac geodezyjnych) opisanych w niniejszej SST, niezbędnych do zrealizowania i przekazania do użytkowania przedmiotu zamówienia, szt. [sztuka] osadzonego znaku wysokościowego (reperu),

Uwaga: Całość wykonanych prac geodezyjnych objętych jednostką obmiarową [komplet] nie obejmuje elementów i czynności objętych jednostkami obmiarowymi [sztuka].

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Inżynierowi Kontraktu.

Odbiór zastabilizowanych, zniszczonych w czasie budowy znaków pasa drogowego odbywa się na podstawie przedłożonego operatu, przez:

- sprawdzenie w terenie poprawności zastabilizowanych znaków, pomiar kontrolny na wybranych znakach,
- skonfrontowania danych zawartych w operacie z terenem, kompletności operatu.

9. PŁATNOŚĆ

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M-00.00.00. pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za:

kpl. [komplet] wszystkich elementów i czynności (całość wykonanych prac geodezyjnych) opisanych w niniejszej SST, niezbędnych do zrealizowania i przekazania do użytkowania przedmiotu zamówienia, szt. [sztukę] osadzonego znaku wysokościowego (reperu),

przyjmowana na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołów z kontroli geodezyjnej, wykonanych zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji obejmuje w szczególności:

- zakup i dostarczenie w miejsce przeznaczenia wszystkich materiałów i czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie materiałów pomocniczych,
- pobranie niezbędnych materiałów z właściwego miejscowo PODGiK,
- wyznaczenie i sprawdzenie punktów głównych osi obiektu, drogi w strefie obiektu, elementów tymczasowego objazdu oraz punktów wysokościowych,
- założenie reperów roboczych osadzonych w sposób wykluczający ich osiadanie,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- sprawdzenie wykonanych robót,
- wyznaczenie innych elementów określonych w dokumentacji projektowej,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- odtworzenie zniszczonych lub uszkodzonych w czasie prowadzenia robót znaków geodezyjnych, znaków granicznych, wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej,
- umieszczenie znaków wysokościowych (reperów kontrolnych) w elementach konstrukcyjnych wiaduktu oraz w nawierzchni strefy przejazdowej),
- kontrola istniejącej osnowy sytuacyjno-wysokościowej w rejonie prowadzonych robót,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- doprowadzenie nieruchomości do stanu poprzedniego (uporządkowanie terenu),
- przygotowanie min. jednego stanowiska pomiarowego, rozmieszczonego poza przebudowywanym obiektem, umożliwiającego przeprowadzenie cyklicznych pomiarów niwelacyjnych (osiadanie, ugięcia konstrukcji itp.).
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- opłaty administracyjne.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie Normy

PN-N-02206	Obliczenia geodezyjne. Rachunek krakowianowy. Teoria błędów. Rachunek wyrównawczy. Podstawowe nazwy, określenia i oznaczenia.
PN-N-02211	Geodezja. Geodezyjne wyznaczenie przemieszczeń. Terminologia podstawowa.
PN-N-02251	Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia PN-N-99252 Dalmierze elektroniczne. Terminologia
PN-N-99310	Geodezja. Pomiary realizacyjne. Terminologia
PN-EN 206	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

10.2. Przepisy geodezyjne

1. Ustawa z dn. 17.05.1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. 2016r. poz. 1629 z późn. zm.),
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie standardów technicznych wykonywania pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U.2011.263.1572).
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie rodzajów i zakresu opracowań geodezyjno- kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U.1995r. Nr 25, poz. 133).

10.3. Przepisy mostowe

1. 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.2000.63.735 ze zm.).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I OGRODZEŃ

1.WSTĘP

1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnięć w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2.Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1

1.3.Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszych SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów jak:

- geotkanina separacyjno-wzmacniająca 20kN/m,
- warstwa mrozoochronna gr 25cm o CBR>25%, z odsadzką 20cm,
- podbudowa z kruszywa łamanego zał. gr. 20 cm, z odsadzką 20 cm,
- podbudowa z kruszywa łamanego pod chodnikami na dojazdach (zał. gr. 15 cm),
- warstwa wyrównawcza pod chodnikiem (założono podsypka cementowo-piaskowa gr. 3cm),
- frezowanie podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego gr.6cm na dojazdach na szer. płyty przejściowej i oczepu,
- frezowanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego gr.6cm na dojazdach na długości płyty przejściowej i oczepu,
- frezowanie nawierzchni ścieralnej na obiekcie i dojazdach – zał. gr. 4cm,
- usunięcie kostki betonowej na chodnikach na dojazdach na długości płyty przejściowej i oczepu
- krawężnik betonowy,
- obrzeże betonowe na ławie betonowej z oporem,
- betonowy krawężnik najazdowy,
- umocnienie brzegu z kostki betonowej pod obiektem.
- prefabrykowane ścieki powierzchniowe

SST ponadto obejmuje także roboty związane z:

- odzyskiem materiałów użytecznych z rozbiórki,
- odwiezieniem materiałów użytecznych z rozbiórki w miejsce wskazane przez Inżyniera a pozostałych na legalne składowisko z przeprowadzeniem utylizacji.

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą również zasad prowadzenia robót związanych z przestawieniem w nowe miejsce wskazane w Dokumentacji Projektowej istniejących obiektów małej architektury.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

1.4.Określenia podstawowe

Recykling nawierzchni asfaltowej – powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

Frezowanie nawierzchni – kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

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

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność: z niniejszą, szczegółową specyfikacją techniczną (SST), z dokumentacją projektową oraz z zatwierdzonymi przez Zamawiającego zmianami w pierwotnych rozwiązaniach projektowych, wprowadzanymi przez nadzór autorski „na roboczo”, w trakcie realizacji robót budowlanych, z poleceniami Inżyniera, wszystkie zmiany parametrów materiałowych muszą uzyskać akceptację Projektanta.

2.MATERIAŁY

Rozbiórce podlegają m.in.:

- niesort tłuczniowy,
- beton asfaltowy nawierzchni bitumicznej,
- izolacja bitumiczna,
- krawężnik betonowy,

Uwaga:

1. Odzyskane materiały i elementy wyróżnione powyżej traktowane jako materiały i elementy staroużyteczne, należą do Zamawiającego.

2. Destrukt bitumiczny powstały w wyniku frezowania warstw bitumicznych należy załadować na środki transportowe i odwieźć w miejsce złożenia tj. miejsce wyznaczone przez Inspektora Nadzoru.

3. Odzyskane elementy wyróżnione powyżej inne niż pkt 2., należą do Zamawiającego. Powinny być one sukcesywnie zabierane z obiektu mostowego i składane na placu budowy, w miejscu które umożliwi ich odpowiednie oczyszczenie wodą pod wysokim ciśnieniem (powyżej 250 atm.). Po oczyszczeniu, elementy zakwalifikowane przez Inżyniera do odzysku, należy załadować na środki transportowe i odwieźć w miejsce złożenia tj. miejsce wyznaczone przez Inspektora Nadzoru.

4. Inżynier może zrezygnować z części lub całości określonego asortymentu odzyskanych elementów. Wówczas, powinny być one sukcesywnie zabierane przez Wykonawcę z obiektu mostowego i składane na placu budowy, w miejscu nie kolidującym z prowadzonymi robotami i w miarę możliwości regularnie wywożone przez Wykonawcę w miejsce skupu złomu i odpadów.

Załatwienie wszystkich spraw formalnych związanych ze sprzedażą złomu należy do Wykonawcy. Środki pieniężne ze sprzedaży złomu należą do Zamawiającego. Miejsca sprzedaży złomu Wykonawca robót musi uzgodnić z Zamawiającym.

3. Wszystkie pozostałe materiały lub elementy uzyskane w wyniku rozbiórki i nie wyróżnione powyżej

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

należą do Wykonawcy robót i jego obowiązkiem jest ich usunięcie poza granice pasa drogowego i utylizacja przeprowadzona zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa.

3.SPRZĘT

3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2.Sprzęt do rozbiórki

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

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- frezarki do nawierzchni,
- koparki,
- sprzęt pomocniczy do demontażu i montażu elementów małej architektury

4.TRANSPORT

4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2.Transport materiałów z rozbiórki

Materiały z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Wszystkie materiały bezużyteczne z rozbiórek oraz destrukta stają się własnością Wykonawcy. Jako materiał użyteczny do odzysku przewidziana jest betonowa kostka brukowa, obrzeża betonowe oraz elementy oznakowania pionowego i urządzeń BRD zgodnie z zapisami pkt.5.2.

Po stronie Wykonawcy leży zakup i dostarczenie materiałów niezbędnych do montażu przenoszonych obiektów małej architektury w tym również elementów zniszczonych podczas demontażu.

W ramach prowadzonych prac Wykonawca jest zobowiązany do:

- odzysku i sprzedaży złomu pochodzącego z rozbiórki elementów stalowych (miejsce sprzedaży złomu Wykonawca robót musi uzgodnić z Zamawiającym),
- załatwienia wszystkich spraw formalnych związanych ze sprzedażą złomu,
- przekazania środków pieniężnych ze sprzedaży złomu na rzecz Skarbu Państwa.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg i ulic obejmują usunięcie z Terenu Budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3, zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej lub wg wskazań Inżyniera.

Warstwy nawierzchni należy usuwać przy zastosowaniu sprzętu wymienionego w pkt. 3.2 lub w sposób zalecony przez Inżyniera. Przy frezowaniu nawierzchni bitumicznej destrukta staje się własnością Wykonawcy robót.

Szczegółowe zasady frezowania zostały określone w SST D-05.03.11.

Przy frezowaniu nawierzchni bitumicznej destrukta staje się własnością Wykonawcy robót z wyjątkiem ilości wyszczególnionej w Dokumentacji Projektowej na potrzeby Zamawiającego, którą należy odwieźć w miejsce wskazane przez Inżyniera

Zamawiający przekazuje destrukta Wykonawcy, który jest zobowiązany opracować sposób jego przetworzenia i ponownego wykorzystania lub w innym przypadku przeprowadzi jego utylizację.

Inwestor dopuszcza po uprzednim uzgodnieniu wykorzystanie destrukta przy produkcji mieszanek bitumicznych lub do budowy podbudowy dróg na zasadach zgodnych z obowiązującymi przepisami i wytycznymi oraz zgodnie z Ustawą o odpadach i Prawem o Ochronie Środowiska.

Przy jego wykorzystaniu wartość destrukta Wykonawca musi uwzględnić w cenie materiałów i robót stosownie do sposobu i zakresu jego wykorzystania.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia wykazu wszystkich materiałów uzyskanych z rozbiórki. Materiały uzyskane z rozbiórki, które Inżynier uzna za materiały o wartości użytkowej dla Zamawiającego stają się jego własnością i zostaną po oczyszczeniu i posortowaniu przez Wykonawcę przewiezione na miejsce wskazane przez Inżyniera. Przewiduje się odzysk materiałów z rozbiórki z istniejącego oznakowania pionowego i barier drogowych w ilości około 70% oraz betonowej kostki brukowej i obrzeży chodnikowych w ilości około 80%. Odzyskaną użyteczną kostkę należy składować na paletach.

Pozostałe bezużyteczne materiały są własnością Wykonawcy i muszą być usunięte z Terenu Budowy wg p. 4.2. Postępowanie Wykonawcy w trakcie prowadzenia prac rozbiórkowych musi być zgodne z Ustawą o odpadach.

Wszystkie elementy przewidziane do rozbiórki posiadające wartość użytkową powinny być rozbierane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i zniszczeń.

W przypadku rozbiórki warstw nawierzchni bitumicznych należy zastosować rozkuwanie, zrywanie lub frezowanie. Należy zwrócić uwagę, aby krawędzie rozbieranych warstw nawierzchni na styku z warstwami istniejącymi były pionowe i prostopadłe do osi drogi. W celu zapobieżenia postrzępienia powstałej krawędzi nawierzchni należy stosować odpowiednie piły.

Elementy małej architektury przestawiane w nowe miejsce po demontażu zostaną zamontowane ponownie. Należy dochować szczególnej staranności, aby obiekty te nie uległy zniszczeniu podczas rozbiórki. W kosztorysie w cenie ryczałtowej na demontaż i ponowny montaż należy przewidzieć koszty związane z odbudową i zakupem uszkodzonych elementów i niezbędnych do ponownego montażu materiałów.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

W przypadku, gdy rozbierany jest tylko fragment całości ogrodzenia, pozostającą nierozbieraną część należy zakończyć np. słupkiem i zabezpieczyć przed zniszczeniem.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg i ulic na odcinkach wykopów drogowych powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów należy wypełnić, warstwami, gruntem niespoistym do poziomu terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-02.01.01 oraz D-02.03.01.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2.Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Sprawdzenie jakości robót rozbiórkowych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową w zakresie kompletności wykonywanych robót,
- wymaganiami podanymi w pkt. 5 niniejszych Warunków,

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni i ogrodzeń powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w SST D-02.01.01.

7.OBMIAR ROBÓT

7.1.Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2.Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót w zależności od rodzaju rozbieranego elementu konstrukcji obiektu są:

m² [metr kwadratowy]:

- geotkanina separacyjno-wzmacniająca 20kN/m,
- warstwa mrozochronna gr 25cm o CBR>25%, z odsadzką 20cm,
- podbudowa z kruszywa łamanego zał. gr. 20 cm, z odsadzką 20 cm,
- podbudowa z kruszywa łamanego pod chodnikami na dojazdach (zał. gr. 15 cm),
- warstwa wyrównawcza pod chodnikiem (założono podsypka cementowo-piaskowa gr. 3cm),
- frezowanie podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego gr.6cm na dojazdach na szer. płyty przejściowej i oczepu,
- frezowanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego gr.6cm na dojazdach na długości płyty przejściowej i oczepu,
- frezowanie nawierzchni ścieralnej na obiekcie i dojazdach – zał. gr. 4cm,
- usunięcie kostki betonowej na chodnikach na dojazdach na długości płyty przejściowej i oczepu
- umocnienie brzegu z kostki betonowej pod obiektem.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

m [metr]:

- krawężnik betonowy,
- obrzeże betonowe na ławie betonowej z oporem,
- betonowy krawężnik najazdowy,
- prefabrykowane ścieki powierzchniowe

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1.Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2.Odbiór robót

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z rozbiórką poszczególnych elementów przewidzianych do rozbiórki, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w dokumentacji projektowej, SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1.Ogólne zasady płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M-00.00.00 pkt. 9. reszta jak poniżej.

9.2.Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za:

m² [metr kwadratowy]:

- geotkanina separacyjno-wzmacniająca 20kN/m,
- warstwa mrozochronna gr 25cm o CBR>25%, z odsadzką 20cm,
- podbudowa z kruszywa łamanego zał. gr. 20 cm, z odsadzką 20 cm,
- podbudowa z kruszywa łamanego pod chodnikami na dojazdach (zał. gr. 15 cm),
- warstwa wyrównawcza pod chodnikiem (założono podsypka cementowo-piaskowa gr. 3cm),
- frezowanie podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego gr.6cm na dojazdach na szer. płyty przejściowej i oczepu,
- frezowanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego gr.6cm na dojazdach na długości płyty przejściowej i oczepu,
- frezowanie nawierzchni ścieralnej na obiekcie i dojazdach – zał. gr. 4cm,
- usunięcie kostki betonowej na chodnikach na dojazdach na długości płyty przejściowej i oczepu
- umocnienie brzegu z kostki betonowej pod obiektem.

m [metr]:

- krawężnik betonowy,
- obrzeże betonowe na ławie betonowej z oporem,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- betonowy krawężnik najazdowy,
- prefabrykowane ścieki powierzchniowe

sfrezowanych, rozebranych, zdemontowanych i usuniętych zgodnie z dokumentacją projektową, postanowieniami niniejszej SST, postanowieniami Inżyniera Kontraktu, obmiarem robót i oceną jakości wykonania robót.

Cena jednostkowa wykonania poszczególnych rodzajów robót rozbiórkowych obejmuje wszystkie czynności i roboty opisane w niniejszej SST, w tym w szczególności:

- prace przygotowawcze z uzyskaniem niezbędnych uzgodnień,
- prace rozbiórkowe przy zastosowaniu sprzętu uzgodnionego z Inżynierem,
- zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac rozbiórkowych,
- składowanie na placu budowy, załadowanie na środki transportowe oraz odwiezienie w miejsce złożenia tj. miejsce wyznaczone przez Inspektora Nadzoru, elementów z rozbiórki,
- składowanie na placu budowy, załadowanie na środki transportowe, odwiezienie poza teren pasa drogowego i utylizacja gruzu oraz innych materiałów z rozbiórki nie należących do Zamawiającego,
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów powykonawczych i zestawieniowych (w tym niezbędnych rysunków roboczych),
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1.Normy

PN-S-02205 Roboty ziemne

BN-8931-04:1968 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

10.2.Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401 z późn. zm.);
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126, z późn. zm.);
3. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013, poz. 21 z późn. zm.)
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz. 1206 z późn. zm.);
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 maja 2004 r. w sprawie warunków, w których uznaje się, że odpady są niebezpieczne (Dz. U. Nr 128, poz. 1347, z późn. zm.);
6. Rozporządzenie z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym niebędącym przedsiębiorcami, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku (Dz.U. 2006 nr 75 poz. 527 z późn. zm.).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszym SST dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I - III) a także nasypów z gruntu z wykopu lub dokopu wraz z transportem, zgodnie z zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej.

Ustalenia zawarte w niniejszych SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- wykonanie wykopów pod w celu wymiany płyty przejściowej,
- wykonanie wykopów w celu wwibrowania grodzic i wykonania ich oczepu,
- wykonanie wykopów w celu usunięcia umocnień z trylinki i posadowienia koszy gabionowych,
- wykonanie wykopów w celu usunięcia starych murków pod balustrady i wykonania nowych,
- profilowanie i zagęszczenie podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni wykonywane mechanicznie. grunt kat. II—VI,

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w SST D-M-00.00.00 punkt 1.4.

Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia oraz przyjmująca obciążenia od środków transportowych i urządzeń na korpusie drogowym.

Roboty ziemne - termin oznaczający wszystkie czynności związane z odpajaniem, selekcjonowaniem, przemieszczaniem, profilowaniem, uzdatnianiem oraz zagęszczaniem mas ziemnych z gruntów naturalnych lub antropogenicznych.

Poziom niwelety robót ziemnych (spód konstrukcji nawierzchni): poziom górnej powierzchni gruntu nasypowego w nasypie, lub poziom górnej powierzchni gruntu rodzimego w wykopie, lub poziom górnej powierzchni warstwy ulepszonego podłoża, o ile taka warstwa występuje.

Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu) – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli ziemnej, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli ziemnej.

Podłoże gruntowe nawierzchni – strefa gruntu rodzimego lub nasypowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację nawierzchni.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wykop – element drogowej budowli ziemnej wykonany w obrębie pasa drogowego, w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu.

Nasyp - budowla ziemna w obrębie pasa drogowego wykonana powyżej istniejącego poziomu terenu.

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

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

Dokop - położone poza pasem robót drogowych miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypu.

Ukop - położone w obrębie robót drogowych miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypu.

Skarpa – zewnętrzna boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 punkcie 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Sposób zagospodarowania gruntów przeznaczonych na odkład proponuje Wykonawca. Wykonawca może pozostawić na placu budowy grunty, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

2.2. Zasady wykorzystania gruntów do budowy nasypów

Do budowy nasypów należy stosować grunty zgodne z PN-S-02205 tablica 2, z uwzględnieniem zastrzeżeń dotyczących stosowania gruntów przydatnych z zastrzeżeniami. W przypadku stosowania gruntów antropogenicznych należy sprawdzić zawartość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG. Substancje te zazwyczaj nie występują w naturalnych gruntach mineralnych. Jednak w odniesieniu do gruntów antropogenicznych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów. Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, to wszelkie takie części nasypów zostaną przez Wykonawcę usunięte i wykonane повторно z materiałów o odpowiednich właściwościach (koszt robót ponosi Wykonawca). Wartość wskaźnika różnoziarnistości U gruntów użytych do budowy nasypów nie powinna być mniejsza niż 3.0. Grunty o wskaźniku $2 < U < 3$ można stosować pod warunkiem wykazania możliwości uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia I_s . W przypadku zastosowania gruntów o wskaźniku $2 < U < 3$ należy wykonać dodatkowe przeciwoerozyjne wzmocnienie skarp (w miejscach występowania humusowania) oraz obliczeniowo sprawdzić czy jest spełniony warunek stateczności skarp.

Górne warstwy nasypów, miąższości minimum 0,3 m, należy wykonywać wyłącznie z gruntów niespoistych spełniających następujące wymagania:

- Zawartość cząstek $\leq 0,075 \text{ mm} < 15\%$;

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- Zawartość cząstek $\leq 0,02 \text{ mm} < 3\%$;
- Wskaźnik nośności $\geq 10 \%$;
- Kapilarność bierna $H_{kb} < 1,0 \text{ m}$;
- Wskaźnik piaskowy $WP > 35$;
- Wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 5$;
- Współczynnik filtracji $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$.

Do warstw nasypów nieprzydatne są ropy i inne grunty spoiste (o granicy płynności powyżej 60%) oraz grunty organiczne (o zawartości części organicznych $l_{om} > 2\%$ wg PN-88/B-04481), z wyjątkiem piasków próchnicznych o $l_{om} \leq 5\%$ wg PN-88/B-04481. Nie należy również wykorzystywać gruntów trudnozagęszczalnych, których maksymalna gęstość objętościowa szkieletu jest mniejsza niż $1,6 \text{ g/cm}^3$ (nie dotyczy to żużli i popiołów).

2.3. Wykopy

Wykopy fundamentowe w ramach projektowanej inwestycji wykonywane będą w technologii wykopu szerokoprzestrzennego, pochylenie skarp maksymalnie 1:1,5. Dopuszcza się większe pochylenie (nawet do 1:1) w przypadku wykopów do 1m głębokości w gruntach spoistych.

2.4. Materiały do wzmocnienia nasypów

Materiałem do wykonania wzmocnienia z geotkaniny zbrojącej jest geotkanina wykonana z poliwinylalkoholu, poliestrów lub innych materiałów zaakceptowanych przez Projektanta o następujących parametrach:

1. Geotkanina użyta jako wzmocnienie powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002.
2. Geotkanina stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna być odporna na czynniki klimatyczne i środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.
3. Siła rozciągająca przy wydłużeniu 5%, minimum 40 kN/m według PN ISO 10319:1996.

Wytrzymałość projektowa przyjęta do obliczeń z uwzględnieniem pełzania, w średniej temperaturze gruntu $< 20^\circ \text{C}$ oraz przyjętych współczynników korekcyjnych, wynosi min 40 kN/m . Można stosować tkaniny o innych wytrzymałościach projektowych, po przedstawieniu stosowanych obliczeń oraz po uzyskaniu zgody Projektanta.

Rodzaj zastosowanej geotkaniny musi uzyskać akceptację Projektanta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w SST D-M-00.00.00 punkcie 3.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych w gruntach nieskalistych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu zapewniającego wykonanie robót ziemnych zgodnie z Dokumentacją Projektową w ilości i rodzaju gwarantującym wykonanie robót zgodnie z harmonogramem i terminem zakończenia inwestycji.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkcie. 4.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

4.2. Transport gruntów

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w SST D-M-00.00.00 punkcie 5.

Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe. Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Dopuszcza się odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych. Zaleca się odspojone grunty, przydatne do wykonania nasypów, bezpośrednio wbudowywać w nasyp. Czasowe składowane odspojone grunty, powinny być odpowiednio zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli grunt jest zamrożony nie należy odspajać go do głębokości około 0,5m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych. Roboty ziemne w rejonie istniejących drzew należy wykonywać ręcznie, aby nie uszkodzić bazy korzeniowej. Odspojone grunty nieprzydatne do budowy nasypów (np. torfy) powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład.

5.2. Wykonanie wykopów

5.2.1. Wykonywanie wykopów sprzętem mechanicznym

Grunt wydobywany z wykopów sposobem mechanicznym powinien być niezwłocznie przewieziony do budowy nasypów albo na odkład. Wykonawca powinien prowadzić roboty w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po zakończeniu prac można było przystąpić bezzwłocznie do wykonania następnej warstwy. Odspojonego gruntu nie można przewozić na nasyp, jeżeli Wykonawca nie zapewnił odpowiedniego sprzętu do układania i zagęszczenia warstw nasypu. W przypadku zamrożonego gruntu można go odspajać tylko do głębokości 0.5 m powyżej projektowanego podłoża gruntowego.

5.2.2. Wykonanie wykopów sposobem ręcznym

Wykopy sposobem ręcznym należy wykonywać:

- w przypadkach występowania zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych,
- w dolnej strefie wykopów fundamentowych, dla której zgodnie z dokumentacją projektową wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża,
- w dolnej strefie wykopów liniowych, gdzie wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża.

Urobek z wykopów wykonywanych ręcznie należy odkładać na powierzchni terenu w odległości od krawędzi wykopu zapewniającej, że wydobyty grunt nie zsyple się ponownie do wykopu. Wydobyty grunt powinien stanowić zabezpieczenie przed prawdopodobnym spływem wody opadowej do wykopu. W uzasadnionych przypadkach urobek z wykopu należy umieszczać w łyżce koparki, która dokona załadunku na skrzynię samochodu.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.2.3. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odszpalania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

5.2.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntów w wykopach

Wymagane zagęszczenie wyrażone przez wskaźnik zagęszczenia I_s oraz wymagana nośność podłoża wyrażona przez wtórny moduł odkształcenia E_2 powinny zostać określone w zależności od przyjętych rozwiązań w projekcie konstrukcji nawierzchni na podstawie normy PN-S-02205:1998 oraz Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych 2014 lub Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych 2014.

Dla kontroli zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, wymagania są następujące:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków: $I_0 \leq 2.2$ przy wymaganej wartości $I_s \geq 1.0$,
 $I_0 \leq 2.5$ przy wymaganej wartości $I_s < 1.0$,
- b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, iłów: $I_0 \leq 2.0$,
- c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych): $I_0 \leq 3.0$.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia i nośności nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych właściwości podłoża określonych w Projekcie konstrukcji nawierzchni. Koszty powyższych czynności Wykonawca powinien uwzględnić w kosztach robót.

5.2.5. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Po wykonanym nasypie dopuszcza się tylko ruch pojazdów bezpośrednio biorących udział w prowadzeniu robót. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

5.3. Wykonanie nasypów

5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w Dokumentacji Projektowej.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.3.1.1. Wycięcie stopni w zboczu (schodkowanie)

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym $4\% \pm 1\%$ i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

5.3.1.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tabelicy 1 Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia I_s i wtórnego modułu odkształcenia E_2 określone w tabelicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości parametrów. Koszty powyższych czynności Wykonawca powinien uwzględnić w kosztach robót.

Tabela 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu oraz wtórnego modułu odkształcenia E_2

Nasypy o wysokości	Minimalna wartość I_s i E_2	
m	dla dróg kategorii KR3 – KR7	drogi kategorii KR1 i KR2 oraz chodniki i ścieżki rowerowe
1	2	3
Nasyp do 2 m		
- moduł odkształcenia E_2 , MPa	40	40
- wskaźnik zagęszczenia I_s	0,97	0,95
Nasyp ponad 2 m		
- moduł odkształcenia E_2 , MPa	30	30
- wskaźnik zagęszczenia I_s	0,97	0,95

5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

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

5.3.3. Zasady wykonania nasypów

5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania 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. 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.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- c) Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu.
- d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo na całej szerokości nasypu. Warstwy gruntu nieprzepuszczalnego należy kształtować z obustronnym spadkiem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- e) Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- f) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- g) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Można czasowo składować grunt, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.3.3.2. Poszerzenie nasypów

Poszerzenie nasypów należy wykonać szczególnie starannie, ze względu na możliwość poślizgu dobudowywanej części nasypu. Połączenie starego nasypu z nowodobudowywanym powinno odbywać się poprzez schodkowanie starego nasypu. W istniejącej skarpie należy wyciąć stopnie o wysokości od 0,3 do 1 m, szerokość stopni należy przyjmować w granicach od 1 do 2,5 m, spadek powierzchni schodków powinien wynosić około 4 % w kierunku na zewnątrz.

5.3.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości. Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny. 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. W okresie deszczowym nie należy pozostawiać niezagęszczonej warstwy do dnia następnego.

5.3.3.4. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerywane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu. Jeżeli warstwa niezagęszczanego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarzeniem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

5.3.4. Zagęszczenie gruntu w nasypie

5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu w nasypie

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.3.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

5.3.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna:

- być zbliżona do wilgotności optymalnej,
- umożliwić osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o wartość uniemożliwiającą osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny.

Koszty powyższych czynności Wykonawca powinien uwzględnić w kosztach robót.

5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych gruntów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia. Dopuszcza się inne metody oceny zagęszczenia po ich wykalibrowaniu. Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205, należy stosować szczególnie dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12 Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia oraz wskaźnika zagęszczenia w nasypach

Strefa korpusu liczona od poziomu robót ziemnych	Poziom badania [m]	Rodzaj drogi/Kategoria ruchu					
		KR3÷KR7		KR3÷KR5		KR1÷KR2	
		I_s	E2 [MPa]	I_s	E2 [MPa]	I_s	E2 [MPa]
1	2	3	4	5	6	7	8
Poziom robót ziemnych	0,00 do 0,20 m	Wymagana nośność podłoża wyrażona przez wtórny moduł odkształcenia E2 i wskaźnik zagęszczenia wyrażony przez I_s powinny zostać określone w zależności od przyjętych rozwiązań w projekcie konstrukcji nawierzchni na podstawie normy PN-S-02205:1998 oraz Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych 2014 lub Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych 2014.					
Poziom w nasypie:	Od 0,2 do 1,2 m	1,00		1,00		0,97	
	Od 1,2 do 2,0	1,00		0,97		0,95	
	poniżej 2m	0,97		0,97		0,95	

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż opisano w punkcie 5.2.4.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał lub przedsięwziąć inne środki w celu poprawy jakości gruntu. Całościowej oceny cech nośności warstwy gruntu dokonuje się na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 za pomocą obciążenia statycznego płytą o średnicy 300 mm.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.3.4.5. Skarpy nasypu

Skarpy nasypów powinny być uformowane z pochyleniem zgodnym z Dokumentacją Projektową. Wymagane zagęszczenie powierzchniowej warstwy gruntu grubości 20 cm wynosi $Is=0,95$.

Zabezpieczenie skarp przed erozją w czasie prowadzenia robót jest obowiązkiem Wykonawcy. Wszelkie uszkodzenia skarp powstałe w czasie prac oraz w okresie gwarancyjnym naprawi Wykonawca w sposób uzgodniony z Inżynierem.

5.3.4.6. Zbrojenie wysokich nasypów

Nasypy wysokie zostały wzmocnione poprzez wykonanie zbrojenia. Wzmocnienia powinny być wykonane wg następujących zasad:

1. Przed przystąpieniem do prac należy usunąć humus i wyprofilować podłoże do wymaganych rzędnych, spadków i pochyłości. W przypadku wzmocnienia podstawy nasypu należy wykonać wzmocnienie.
2. Do zbrojenia nasypu stosowane są geotkaniny opisane w punkcie 2. Szczegółową lokalizację geotkanin podano na przekrojach poprzecznych.
3. Pasma geosyntetyku należy układać prostopadle do lica skarpy nasypu. Wbudowywanie pasm geosyntetyków równoległe do lica skarpy jest niedopuszczalne. Długość, rodzaj i rzędna wbudowania pasm geosyntetyków powinna być zgodna z Dokumentacją Techniczną dla danego przekroju.
4. Pasma geotkaniny należy układać w sposób umożliwiający zebranie nadmiaru nasypu oraz końcowe profilowanie powierzchni skarp. Aby nie było problemów z wyciąganiem geotkaniny jej układanie należy zakończyć w odległości około 15 - 25 cm od projektowanego lica skarpy.
5. Pasma geotkaniny są układane z zakładem sąsiednich pasm równym 0,3 m.
6. Na rozłożonej pierwszej warstwie geotkaniny (poziom ułożenia zgodnie z projektem) należy ułożyć w jednej lub w kilku warstwach grunt nasypowy i zagęścić go do wymaganego wskaźnika zagęszczenia Is . Poziom zaznaczony na rysunkach jest orientacyjny, dopuszcza się odchylenia od podanego poziomu, przy zachowaniu odpowiedniego rozstawu pomiędzy warstwami zbrojenia.
7. Należy wbudowywać kolejne warstwy zbrojenia oraz gruntu w sposób analogiczny jak warstwę pierwszą.
8. Grunt nasypowy powinien być układany z zastosowaniem ładowarki lub koparki. Należy zwrócić uwagę aby nie dopuścić do uszkodzeń geosyntetyku. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego bezpośrednio po geotkaninie przed rozłożeniem warstwy gruntu nasypowego.
9. Ruch pojazdów jest możliwy po ułożeniu na geosyntetyku warstwy gruntu nasypowego o grubości co najmniej 20 cm. Sprzęt zagęszczający może pracować na całej szerokości warstwy gruntu nasypowego, do jej skraju.

5.3.4.7. Próbné zagęszczenie

Wymaganą wilgotność zagęszczanego materiału, procedurę zagęszczania i grubość warstw należy określić doświadczalnie podczas próbnego zagęszczania stosowanym sprzętem.

5.4. Odkłady

5.4.1. Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypiania dołów i sztucznych wyrobisk. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów. Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład. Miejsce odkładu zostanie wybrane przez Wykonawcę. Wykonawca musi uzyskać wszelkie niezbędne uzgodnienia. O ile odkład zostanie wykonany w niezgodnym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt. Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w niezgodnym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

5.4.2. Zasady wykonania odkładów

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenia skarp, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być uzgodnione z właścicielem terenu.

5.5. Zasyпки obiektów inżynierskich i wykopów pod instalacje

Zasyпки obiektów inżynierskich i wykopów na instalacje należy wykonać zgodnie z odpowiednimi SST.

5.6. Wykonanie nasypów nad przepustem

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych, warstw gruntu układanych poziomo. Dopuszcza się wykonanie przepustów i innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu. W tym przypadku należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości $1,0 \div 2,5$ metra. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić 4 % (+- 1%) w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

5.7. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu lub wykonanym nasypie o ile grubość warstwy gruntu (nakładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu lub korpusu nasypu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót przy wykonaniu wykopów i nasypów

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 punkcie 6. Sprawdzenie wykonania robót ziemnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

Wymaganą częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów korpusu ziemnego podaje tablica 3.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 3. Częstotliwość, zakres badań, pomiarów i tolerancje wykonania robót ziemnych

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Metodyka pomiaru	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Wymagania i tolerancje wykonania
1	2	3	4	5
1	Ukształtowanie osi korpusu drogowego w planie ¹⁾	Geodezyjnie	Co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	± 10 cm
2	Rzędne wysokościowe	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	+ 1 cm, – 3 cm
3	Szerokość korpusu	Geodezyjnie	Na prostej 5 razy na 1 km Na łukach R> 100 m 10 razy na 1 km Na łukach R< 100 m 20 razy na 1 km	+10 cm, -5 cm
4	Szerokość rowów	Geodezyjnie	j.w.	± 5 cm
5	Pochylenie poprzeczne	Geodezyjnie	10 razy na 1 km	± 0,5%
6	Nierówności powierzchni	Łatą 4 m	10 razy na 1 km	± 4 cm
7	Pochylenie skarp	Łatą 3 m	Na prostej 5 razy na 1 km Na łukach R> 100 m 10 razy na 1 km Na łukach R< 100 m 20 razy na 1 km	10% Wartości tangensa kąta
8	Równość skarp	Łatą 3 m		± 10 cm
9	Wskaźnik zagęszczenia	BN-77/8931-12 PN-S-02205	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1200 m ²	wg p. 5
10	Nośność	E1,E2 wg wzoru B.1 wg PN-S-02205 zał.B	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1200 m ²	wg p. 5
11	Przydatność gruntów	PN-S-02205	Co 6000 m ³	wg. 6.3.2

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

6.2. Kontrola jakości robót przy wykonaniu wykopu

Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonanie odwodnienia:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.3. Kontrola jakości robót przy wykonaniu nasypu

6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach niniejszego SST. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia oraz nośności warstw i podłoża nasypu,
- pomiary kształtu nasypu,
- odwodnienie nasypu.

6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 6000 m³. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 (wskaźnik różnoziarnistości),
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01

Uwaga: Badania przydatności gruntów do budowy nasypów należy przeprowadzać w zależności od warstwy, jego miejsca w nasypie i zastosowanego rodzaju gruntu.

6.3.3. Ocena prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Ocena prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polega na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu;
- przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia i nośności nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami dopuszczalnymi.

6.3.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w Dokumentacji Projektowej.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

6.3.6. Kontrola geosyntetyków

Kontrola jakości Robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:

- sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem geotkaniny,
- sprawdzenie przylegania geotkaniny do podłoża (brak fałd i nierówności),
- sprawdzenie braku uszkodzeń materiałów.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach SST, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to Wykonawca wymieni je na właściwe.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi dla niniejszej SST jest metr sześcienny (m^3) wykonanego wykopu lub nasypu oraz metr kwadratowy (m^2) wbudowanej geotkaniny.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty zanikające i ulegające zakryciu, podlegające odbiorom:

- wykonanie nasypu,
- wykonanie wzmocnienia geotkaniną,
- wykonanie wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- umocnienie wykopu.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M-00.00.00. pkt. 9. reszta jak poniżej.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa m^3 wykonania wykopu obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie projektu roboczego odwodnienia (o ile zajdzie taka potrzeba),
- wyznaczenie zarysu krawędzi wykopów,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- stały monitoring warunków gruntowo-wodnych,
- uwzględnienie wystąpienia urządzeń i materiałów nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej (wykopiska archeologiczne, grunt o innych parametrach niż w dokumentacji projektowej, materiały niebezpieczne, urządzenia podziemne) lub urządzeń przewidzianych w dokumentacji projektowej, ale powodujących trudności lub opóźnienia w wykonaniu robót - tzn. czasowe wstrzymanie robót, usunięcie przeszkody,
- odspojenie gruntu (niezależnie od rodzaju), wydobywanie i złożenie części gruntu na odkład w celu późniejszego zasypania fundamentów oraz załadunek i odwiezienie pozostałej części gruntu na zaakceptowane przez Inspektora miejsce,
- wykonanie na dnie wykopów rowów do ujęcia wody opadowej lub inny sposób obniżenia poziomu wody i odwodnienia wykopu (np. przez pompowanie) – o ile zajdzie taka potrzeba,
- zabezpieczenie wykopu przy zastosowaniu grodzic stalowych przy przyczółku,
- jeśli jest to konieczne, należy także uwzględnić w cenie uszczelnienie wykopu, gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukiwanie cementu podczas betonowania fundamentów,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena 1 m³ nasypu obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie lub zakup gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego utrzymanie, odspojenie i załadunek materiału na środki transportowe i dowieszenie gruntu,
- formowanie nasypów z gruntu z dokopu,
- formowanie nasypów z gruntu z wykopu,
- wykonanie nasypu górnego,
- doprowadzenie gruntu z wykopów do wilgotności optymalnej (osuszenie gruntu z wykopów w sposób naturalny lub chemiczny, grunt przesuszony należy polewać wodą),
- uszlachetnienie (ulepszenie) gruntu z wykopów spoiwami lub innymi środkami,
- zagęszczenie nasypów,
- wykonanie schodkowania istniejących skarp,
- wyrównanie powierzchni nasypów, rowów i skarp,
- profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- odwodnienie terenu robót,
- zabezpieczenie skarp przez rozmywaniem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie wymaganych w ST badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem nasypów.

Cena 1 m² ułożonej geotkaniny obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport geotkaniny,
- ułożenie geotkaniny,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wbudowaniem geotkaniny w nasyp.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|-----------------|---|
| 1.PN –B-02481 | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole, symbole literowe i jednostki miar. |
| 2.PN-EN 1997-2 | Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. |
| 3.PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów. |
| 4.PN-B-06050 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.. |
| 5.PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 6.PN-S-02204 | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg. |
| 7.BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego. |
| 8.BN-75/8931-03 | Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych. |
| 9.BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| 10.PN-B-04492 | Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych.
Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności |

10.2. Inne dokumenty

- 11.Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. IBDiM. Warszawa 2002.
- 12.Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych – GDDP – 1998.
- 13.Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
- 14.Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-04.02.01A WYKONANIE WARSTWY WZMACNIAJĄCO-SEPARACYJNEJ Z GEOTKANINY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wzmocniająco-separacyjnej z geotkaniny dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpienicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne stanowią część dokumentów przetargowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1. wraz ze Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia, dokumentacją projektową i przedmiarami robót.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad wykonania warstwy wzmocniająco-separacyjnej z geotkaniny. Dla zadania wymienionego w pkt. 1.1 należy ułożyć warstwę z geotkaniny separacyjno-wzmocniającej 20kN/m pod konstrukcję warstw nawierzchni jezdni na dojazdach.

2. MATERIAŁY

Do wykonania powyższych robót należy stosować materiały:

- geotkaninę polipropylenową.

2.1. Geotkanina

Do wykonania robót należy użyć materiału geotekstylnego tkanego, wykonanego z tasiemek polipropylenowych, w którym można wyodrębnić wątek oraz osnowę.

Szczegółowe wymagania podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla geotkaniny

Parametr	Wartość
Umowny wymiar porów O_{90} [mm]	0,18
Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]* <ul style="list-style-type: none">• wzdłuż• wszerz	20 20
Wydłużenie przy zerwaniu [%]* <ul style="list-style-type: none">• wzdłuż• wszerz	28 28
Opór na przebicie CBR [N]	2400

* określone jako dolny 95% poziom ufności

Geotkanina powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002 (EN 29002). Geotkanina powinna posiadać aktualną aprobatę techniczną IBDiM

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania wzmocnienia geosyntetykiem podłoża

Sprzęt winien gwarantować uzyskanie odpowiedniej jakości robót. Dobór sprzętu budowlanego pod względem typów i ilości powinien być zgodny z opracowanym przez Wykonawcę PZJ, zaakceptowanym przez Inżyniera. Do wykonania instalacji geosyntetyków należy zastosować:

- narzędzia ręczne pozwalające na docięcie geosyntetyków odpowiedniego wymiaru np. noże, sekatory, szlifierki kątowe,
- zawiesia do rozwijania geosyntetyków, o ile nie są rozkładane ręcznie
- pojazdy mechaniczne umożliwiające podniesienie rolek geosyntetyku i przemieszczenie ich na miejsce instalacji lub składowania.

Geotkanina przeznaczona na wykonanie warstwy odcinającej jest dostarczana na budowę w postaci rolek. Rozwijanie rolek wykonywane jest ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Geosyntetyki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią,
- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geosyntetyk.

Materiał ziemny na wzmocnienie powinien być przewożony zgodnie z wymaganiami SST D-02.00.00 [3].

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Po wcześniejszym oczyszczeniu podłoża, tzn. po usunięciu elementów, które mogłyby uszkodzić geotkaninę (kamienie, korzenie drzew), a także wypełnieniu lokalnych wgłębień oraz zapadnięć, bezpośrednio na podłożu gruntowym należy rozłożyć geotkaninę równolegle do osi drogi. Płytkie koleiny lub obniżenia są dopuszczalne.

Geotkanina powinna być rozwinięta na gruncie i utrzymywana w stanie wystarczająco napiętym, aby zminimalizować pofałdowania, ale pozwalającym także na przystosowanie się wyrobu do kształtu podłoża. Nie należy rozciągać napiętego wyrobu nad zagłębieniami.

Połączenia pomiędzy poszczególnymi pasmami geotkaniny należy wykonać stosując zakład o minimalnej szerokości wynoszącej:

- 40 cm w przypadku zakładu podłużnego pomiędzy sąsiednimi rolkami,
- 60 cm w przypadku zakładu poprzecznego pomiędzy kolejnymi rolkami.

Zakład powinien być zachowany w czasie układania warstwy spoczywającej na geotkaninie. Spełnienie powyższego warunku osiąga się zazwyczaj poprzez lokalne ułożenie niewielkich stożków kruszywa wzdłuż zakładów, przed przystąpieniem do zasadniczych czynności związanych z jego rozłożeniem warstwy kruszywa.

Należy zwrócić uwagę by nie dopuścić do uszkodzeń geotkaniny. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego po geotkaninie przed rozłożeniem warstwy z kruszywa. Ruch pojazdów jest możliwy po ułożeniu na geotkaninie warstwy kruszywa o grubości co najmniej 15 cm.

Kruszywo dostarczane samochodami samowyladowczymi powinno być dowożone "od czoła" i zrzućane w pryzmach na wcześniej ułożonej warstwie kruszywa, a nie bezpośrednio z samochodu na geotkaninę.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych niniejszą SST i dokumentacją projektową.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Oczyszczenie i wyrównanie terenu	Cale podłoże	Wg pktu 5.3
2	Zgodność z dokumentacją projektową	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej
3	Prawidłowość ułożenia geosyntetyku, przyleganie do gruntu, wymiary, wielkość zakładu itp.	Jw.	Wg dokumentacji projektowej, aprobaty technicznej i pktu 5.4
4	Zabezpieczenie geosyntetyku przed przemieszczeniem, prawidłowość połączeń, zakotwień, balastu itp.	Jw.	Jw.
5	Wykonanie nasypu	Jw.	Wg SST D-02.00.00
6	Przestrzeganie ograniczeń ruchu roboczego pojazdów	Jw.	Wg pktu 5.4

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady Obmiaru Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² ułożonej geotkaniny.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady Odbioru Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 8.

8.2. Odbiór robót

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ułożenie geosyntetyku.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- ułożenie i zagęszczenie kruszywa/gruzu betonowego by uzyskać wymaganą miąższość warstwy wzmacniającej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2. SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania każdej jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Dodatkowo cena wykonania 1 m² układania geosyntetyku obejmuje:

- wykonanie robót przygotowawczych,
- ułożenie geosyntetyku.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP - IBDiM, Warszawa, 2002
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.
- Zalecenia producenta geosyntetyku dotyczące technologii wbudowania

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-04.02.02 WARSTWA MROZOOCHRONNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy mrozoochronnej, dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Wymagania zawarte w niniejszych warunkach dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy mrozoochronnej.

- Warstwa mrozoochronna pod jezdnią CBR>25% o gr. 25cm
- Warstwa mrozoochronna pod chodnikami: pospółka o gr. 10cm

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Konstrukcja nawierzchni lub nawierzchnia – zespół odpowiednio dobranych warstw, których celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie komfortu i bezpieczeństwa jazdy pojazdów.

1.4.2. Warstwa mrozoochronna – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu i zwiększenie nośności warstw dolnych konstrukcji nawierzchni. W określonych warunkach, jeśli jest wykonana z gruntu niewysadzinowego lub z mieszanki niezwiązanej, może pełnić funkcję warstwy odsączającej.

1.4.3. Podłoże gruntowe nawierzchni – strefa gruntu rodzimego lub nasypowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację nawierzchni.

1.4.4. Mieszanka niezwiązana (MN) – ziarnisty materiał, o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg.

1.4.5. Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka, która twardnieje na skutek reakcji hydraulicznej, pucolanowej, siarczanowej lub węglanowej, o urabialności odpowiedniej do zagęszczenia za pomocą wałowania.

1.4.6. Grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym lub wapnem – grunt, który twardnieje na skutek reakcji hydraulicznej, pucolanowej, siarczanowej, węglanowej lub reakcji z wapnem, o urabialności odpowiedniej do zagęszczenia za pomocą wałowania.

1.4.7. Stabilizacja (związanie) – proces mający na celu związanie cząstek gruntu lub kruszywa w celu uzyskania wytrzymałości i mrozoodporności, a co za tym idzie zwiększenia nośności wykonanej warstwy.

1.4.8. Parametry warstwy – cechy jakościowe i geometryczne warstwy zgodne z Dokumentacją Projektową uzyskane w wyniku wbudowania określonego materiału, przyjętą technologią.

1.4.9. Kruszywo naturalne – kruszywo pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce.

1.4.10. Kruszywo sztuczne -- kruszywo mineralne, uzyskane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego termiczną lub inną modyfikację właściwości materiału.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

1.4.11. Kruszywo z recyklingu – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki nieorganicznego materiału zastosowanego poprzednio w budownictwie.

1.4.12. Grunty niewysadzinowe (GN) – grunty o zawartości frakcji pyłowej poniżej 15%, wskaźniku piaskowym powyżej 35, nie tworzące soczewek lodowych i wysadzin w okresie mrozów.

1.4.13. Grunty (materiały) antropogeniczne – materiał ziarnisty powstały na skutek działalności gospodarczej i bytowej człowieka.

1.4.14. Wymiar kruszywa – określenie dolnego (d) i górnego (D) wymiaru sita. Dopuszcza się pewne ilości ziarn mniejszych od d (podziarna) i większych od D (nadziarna).

1.4.15. Uziarnienie - rozkład wymiarów ziarn, wyrażony jako procent masy przechodzącej przez określony zestaw sit.

1.4.16. Kategoria – poziom właściwości kruszywa wyrażony jako przedział wartości lub wartość graniczne.

1.4.17. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (SST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót, ich zgodność z Dokumentacją Projektową i wymaganiami SST odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi do wykonania warstwy mrozoochronnej mogą być:

- a) mieszanki niezwiązane,
- b) grunty niewysadzinowe,
- c) grunty rodzime w wykopie lub grunty w nasypie stabilizowane spoiwami hydraulicznymi lub wapnem,
- d) mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi.

Doboru materiału na warstwę mrozoochronną należy dokonać zgodnie z Katalogami [1] i [2] w zależności od kategoriiruchu.

2.3. Mieszanki niezwiązane

Do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do warstwy mrozoochronnej należy stosować kruszywa sklasyfikowane według normy PN-EN 13242 i spełniające wymagania WT-4 jak dla kruszyw do ulepszonego podłoża (tablica 1 WT-4). Wymagania te powinny spełniać wszystkie stosowane kruszywa.

W przypadku stosowania kruszyw sztucznych i kruszyw z recyklingu należy wziąć pod uwagę ograniczenia związane z możliwościami zastosowania i stosowaną technologią wbudowania. Należy także sprawdzić zawartości substancji niebezpiecznych mogących niekorzystnie wpływać na środowisko – według odrębnych przepisów.

Do warstwy mrozoochronnej należy stosować mieszanki niezwiązane sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 13285 i spełniające wymagania podane w tablicy 1.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 1. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstwy mrozochronnej

Lp.	Właściwość mieszanki	Jednostka	Norma badania	Wymaganie	
				KR 1÷2	KR 3-7
1	2	3	4	5	6
1	Uziarnienie mieszanki		PN-EN 933-1	od 0/8 do 0/63	
2	Zawartość ziarn przekruszonych lub łamanych	%	PN-EN 933-5	CNR	
3	Zawartość pyłów, nie więcej niż: - w typowych zastosowaniach: - gdy pełni rolę warstwy odsączającej	%	PN-EN 933-1	UF15 UF6	
4	Odporność na rozdrabnianie	%	PN-EN 1097-2	LANR	
5	Wskaźnik piaskowy	%	PN-EN 933-8	40	
6	Mrozoodporność	%	PN-EN 13671	F10	
7	Wskaźnik CBR, co najmniej	%	PN-EN 13286-47	25	35
8	Współczynnik filtracji k10: - w typowych zastosowaniach: - gdy pełni rolę warstwy odsączającej	cm/s (m/dobę)	PN-B-04492 lub inna metoda laboratoryjna	0,0058 (5) 0,0093 (8)	0,0058 (5) 0,0093 (8)

Uziarnienie mieszanki należy dobierać w zależności od grubości wbudowywanej warstwy i sprzętu zagęszczającego.

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na kruszywo, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie.

Mieszanekę należy składować w pryzmach na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

W przypadku układania warstwy mrozochronnej na podłożu z gruntu lub mieszanki niezwiązanej należy sprawdzić warunek szczelności określony zależnością:

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

gdzie:

D₁₅ - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy mrozochronnej d₈₅ - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

W przypadku niespełnienia powyższego warunku pomiędzy warstwą mrozochronną i podłożem należy wykonać warstwę odcinającą zgodnie z D-04.02.01. Warstwa odcinająca.

2.4. Grunty niewysadzinowe

Grunty niewysadzinowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec gruntów niewysadzinowych do warstwy mrozochronnej

Lp.	Właściwość gruntu	Jednostka	Norma badania	Wymaganie	
				KR 1÷2	KR 3-7
1	2	3	4	5	6
1	Zawartość ziarn większych od 5,6 mm, co najmniej	%	PN-88/B-04481	-	10
2	Zawartość ziarn większych od 2 mm, co najmniej	%	PN-88/B-04481	10	20

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

3	Zawartość cząstek przechodzących przez sito, nie więcej niż, 0,063 mm - w typowych zastosowaniach: - gdy pełni rolę warstwy odsączającej	%	PN-88/B-04481	15 6	15 6
4	Wskaźnik CBR, co najmniej	%	PN-S-02205:1998 Załącznik B	25	35
5	Współczynnik filtracji k10: - w typowych zastosowaniach: - gdy pełni rolę warstwy odsączającej	cm/s (m/dobę)	PN-B-04492 lub inna metoda laboratoryjna	0,0058 (5) 0,0093 (8)	0,0058 (5) 0,0093 (8)

Uwaga: dodatkowe wymagania występują w przypadku pełnienia przez warstwę mrozochronną funkcji odsączającej.

Do zraszania gruntu należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na grunt, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie.

Grunt niewysadzinowy należy składować w pryzmach na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

W przypadku układania warstwy mrozochronnej na podłożu z gruntu lub mieszanki niezwiązanej należy sprawdzić warunek szczelności opisany w punkcie 2.3.

2.5. Grunty stabilizowane spoiwem

Grunty stabilizowane spoiwami powinny spełniać poniższe wymagania.

Grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi mogą być stosowane dla kategorii ruchu od KR1 do KR4 a grunty stabilizowane wapnem dla kategorii KR1 i KR2.

Grunty

Do stabilizacji spoiwami hydraulicznymi należy stosować grunty spełniające wymagania według tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec gruntów do stabilizacji spoiwami hydraulicznymi lub wapnem do warstwy mrozochronnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Norma badania	Wymaganie
1	2	3	4	5
1	Odczyn PH	-	dowolna	Wg Producenta spoiwa hydraulicznego
2	Zawartość części organicznych	%	PN-88/B-04481	Wg Producenta spoiwa hydraulicznego
3	Zawartość siarczanów, przeliczonych na SO ₃	%	PN-ISO 11048	Wg Producenta spoiwa hydraulicznego
4	Kategoria uziarnienia	-	PN-EN 933-1	SDV

Spoiwa

Jako spoiwa można stosować:

- cementy wg PN-EN 197-1,
- spoiwa drogowe wg PN-EN 13282-1, PN-EN 13282-2 lub wg Aprobata Technicznych,
- wapno wg PN-EN 459-1

Decydującym badaniem o możliwości zastosowania spoiwa jest badanie wytrzymałości na ściskanie.

Woda

Do uzyskania właściwej wilgotności i zraszania warstwy z gruntu stabilizowanego spoiwem należy stosować wodę wg PN-EN 1008, w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywa. Dopuszcza się stosowanie wody pitnej bez sprawdzanie jej właściwości oraz innej (ze zbiorników wodnych po sprawdzeniu braku negatywnego oddziaływania).

Grunty stabilizowane spoiwem do warstwy mrozochronnej

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Grunty stabilizowane spoiwem hydraulicznym powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla świeżych mieszanek oraz gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym do warstwy mrozochronnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Norma badania	Klasa lub wartość
1	2	3	4	5
<i>Wymagania dla świeżych mieszanek (gruntu, spoiwa hydraulicznego, ewentualnie wody)</i>				
1	Doprowadzenie do wilgotności optymalnej	%	PN-EN 13286-50	W _{0,9} ÷ W _{1,0}
2	Pęcznienie liniowe po 28 dniach	%	PN-EN 13286-47	LS1
3	Urabialność	-	PN-EN 13286-45	deklarowana
<i>Wymagania dla gruntu związanego spoiwem hydraulicznym</i>				
4	Wytrzymałość na ściskanie ⁽¹⁾ - dla cementu i spoiwa drogowego - dla wapna	MPa	PN-EN 13286-41	C _{1,5/2} , ≤ 4 MPa R _c 1,0

⁽¹⁾ Próby do badania należy przygotować zgodnie z normą PN-EN 13286-50 przy H/D=1 a badać po czasie odpowiednim do stosowanego spoiwa, zgodnie z zaleceniami Producenta.

Na podstawie danych technicznych Producenta spoiwa należy także określić sposób pielęgnacji oraz minimalne wartości wytrzymałości na ściskanie dla zastosowanego spoiwa i związany z tym czas, po których można rozpocząć wbudowywanie kolejnej warstwy nawierzchni, przy zachowaniu warunków wymaganych w projekcie konstrukcji nawierzchni.

Wcześniejsze rozpoczęcie prac nie może powodować zmniejszenia trwałości nawierzchni.

Dla cementu czas pielęgnacji próbek powinien wynosić 7 i 28 dni. Dla pozostałych spoiw należy kierować się zaleceniami producentów.

2.6. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym

Do mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym przeznaczonych do warstwy mrozochronnej należy stosować kruszywa sklasyfikowane według normy PN-EN 13242 i spełniające wymagania WT-5 jak dla kruszyw do podbudowy pomocniczej (tablica 1.1. dla mieszanek związanych cementem i tablica 4.1 dla mieszanek związanych spoiwem drogowym). Wymagania te powinny spełniać wszystkie stosowane kruszywa. Kruszywa naturalne powinny podlegać systemowej oceny zgodności 4.

Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym powinny spełniać wymagania podane w WT-5 2010, dla podbudowy pomocniczej. Należy stosować mieszanki związane spoiwem o parametrach podanych w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dla mieszanek związanych spoiwami do warstwy mrozochronnej

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		Cement	Spoiwo drogowe
1	2	3	4
1	Wytrzymałość na ściskanie, zgodnie z PN-EN 13286-41	C _{1,5/2} ≤ 4 MPa	Typ 1 i 2 C _{1,5/2} ≤ 4 MPa Typ 4 R _c ≥ 0,5 MPa
2	Wskaźnik nośności natychmiastowej IPI wg PN-EN 13286-47	≥ 25	
3	Mrozoodporność	≥ 0,6	

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Użyty sprzęt powinien zapewnić uzyskanie wymaganych parametrów warstwy określonych w Dokumentacji Projektowej. Należy określić jakiego rodzaju sprzęt zostanie użyty do wykonania warstwy mrozoochronnej w zależności od zastosowanego materiału i przyjętej technologii.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Transport materiałów

Należy określić warunki transportu materiałów wykorzystywanych do wykonania warstwy mrozoochronnej w zależności od zastosowanego materiału i przyjętej technologii.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2 Wykonanie Badań Typu

Badania Typu mieszanek należy wykonać zgodnie z procedurami projektowania opisanymi w odpowiednich normach, Wymaganiach Technicznych lub Aprobatach Technicznych dla odpowiednich mieszanek. W Badaniach Typu należy określić wszystkie cechy mieszanek opisanych w Wymaganiach Technicznych lub Aprobatach Technicznych.

5.2.1. Mieszanki niezwiązane

Badanie Typu dla mieszanek niezwiązanych powinno zawierać: właściwości wszystkich składników mieszanki, skład mieszanki mineralnej oraz wilgotność optymalną, zgodnie z WT-4.

5.2.2. Grunty niewysadzinowe

Dla gruntów niewysadzinowych należy zbadać wszystkie cechy podane w tablicy 1. Należy zwrócić szczególną uwagę na jednorodność pozyskiwanego gruntu.

5.2.3. Grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi lub wapnem

Badanie Typu dla gruntów stabilizowanych spoiwami powinno zawierać: właściwości wszystkich składników, skład mieszanki mineralnej, wilgotność optymalną oraz zawartość i rodzaj spoiwa. Należy zwrócić szczególną uwagę na jednorodność gruntu podłoża.

5.2.4. Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi

Badanie Typu dla mieszanek związanych spoiwami powinno zawierać: właściwości wszystkich składników, skład mieszanki mineralnej, wilgotność optymalną oraz zawartość i rodzaj spoiwa, zgodnie z WT-5 2010.

5.3. Wykonanie warstwy mrozoochronnej

Warstwę mrozoochronną należy wykonać na przygotowanym nasypie drogowym lub w wykopie, na naturalnym lub ulepszonym podłożu gruntowym, przygotowanym zgodnie z odpowiednim SST. Warstwa mrozoochronna nie powinna być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa od +5°C oraz gdy materiały lub podłoże jest zamarznięte.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Warstwę mrozoochronną należy wykonać według jednej z następujących technologii:

- a) ułożenie warstwy z mieszanki niezwiązanej przygotowanej w wytwórni,
- b) ułożenie warstwy z gruntu niewysadzinowego pozyskanego z kopalni,
- c) wykonanie stabilizacji gruntu rodzimego w wykopie lub gruntu nawiezonego w nasypie metodą na miejscu – tylko w przypadku braku ulepszonego podłoża,
- d) ułożenie warstwy z mieszanki stabilizowanej spoiwami hydraulicznymi przygotowanej w wytwórni.

Wykonanie warstwy mrozoochronnej powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową w zakresie cech geometrycznych, fizyko-mechanicznych. Warstwę należy układać na całej szerokości drogi.

Grubość warstwy mrozoochronnej powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, pamiętając o ułożeniu luźnej warstwy grubiej o wielkość wynikającą z zagęszczenia materiału.

Uziarnienie mieszanek/gruntów powinno być określone i dobrane w zależności od grubości warstwy. Decydującym parametrem o wyborze uziarnienia są uzyskane parametry warstwy nie mniejsze niż wymagane w Dokumentacji Projektowej.

Minimalna grubość układanej jednorazowej warstwy nie powinna być mniejsza niż 12 cm, a maksymalna grubość warstwy nie powinna przekraczać 20 cm.

Układanie w grubszych warstwach tj. ponad 20 cm możliwe jest po uzyskaniu wymaganych parametrów warstwy na odcinku próbnym i przedstawieniu wyników Inżynierowi.

Warstwę mrozoochronną wytwarzaną w technologii mieszania na miejscu dopuszcza się wykonywać do grubości 40 cm, a po pozytywnych próbach na odcinku próbnym do głębokości na jaką pozwala sprzęt mieszający.

Warstwę mrozoochronnej należy wyprofilować i zagęścić do wymagań podanych w punkcie 6.

5.4. Odcinek próbny

Należy określić warunki wykonania odcinka próbnego warstwy mrozoochronnej w celu:

- stwierdzenia, czy stosowany sprzęt jest właściwy do osiągnięcia parametrów warstwy mrozoochronnej zgodnych z Dokumentacją Projektową,
- w przypadku wykonania warstwy mrozoochronnej z mieszanki niezwiązanej, gruntu niewysadzinowego lub mieszanki związanej dowożonej z wytwórni, określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy mrozoochronnej po zagęszczeniu,
- w przypadku stabilizacji spoiwami hydraulicznymi lub wapnem metodą na miejscu, określenia skuteczności i głębokości wymieszania gruntu ze spoiwem,
- ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia i nośności zgodnych z Dokumentacją Projektową,
- określenia czy zastosowany sprzęt pozwoli na uzyskanie cech geometrycznych, zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy.

Odcinek próbny powinien mieć co najmniej 100 m długości w przypadku stosowania technologii mieszania na miejscu oraz 50 m długości w przypadku dowożenia materiałów z wytwórni. Szerokość odcinka należy dobrać do stosowanego sprzętu, jednak nie może być ona mniejsza niż 2 m. W przypadku stosowania różnych ilości przejazdów walców dla każdego odcinka wymiary powinny odpowiadać co najmniej minimalnym. W przypadku wadliwego wykonania odcinka próbnego warstwy mrozoochronnej Wykonawca rozbierze odcinek i zutylizuje materiał lub przedstawi program naprawczy w celu poprawienia wadliwie wykonanych parametrów warstwy.

Na odcinku doświadczalnym należy przeprowadzić co najmniej następujące badania:

- uziarnienie mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego – 1 badanie,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- wytrzymałość na ściskanie mieszanki związanej spoiwem lub gruntu stabilizowanego lub ulepszanego spoiwem – 1 badanie,
- grubość ułożonej warstwy lub głębokość wymieszania – 2 badania,
- zagęszczenie – 2 badania

5.5. Pielęgnacja i utrzymanie ułożonej warstwy

Warstwa mrozochronna z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym lub mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym powinno być natychmiast po zagęszczeniu poddane pielęgnacji według metody zaproponowanej przez Wykonawcę. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie do 7 dni.

Warstwa mrozochronna z gruntu niewysadzinowego i mieszanki niezwiązanej nie wymaga pielęgnacji. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych takich jak opady deszczu, śniegu i mróz oraz uszkodzeń mechanicznych np. od poruszających się pojazdów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przekaże Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca musi przygotować Badania Typu dla wszystkich stosowanych mieszanek lub wykonać kompleksowe badania gruntu niewysadzinowego.

Produkcja wszystkich rodzajów mieszanek powinna zostać objęta ZKP zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem ministra w sprawie materiałów budowlanych. Mieszanki powinny być produkowane z materiałów podlegających ZKP.

6.3. Badania w czasie robót

W tablicach 6 i 7 przedstawiono minimalne zakresy i częstotliwości badań. W przypadku wykonywania badań opisanych w tablicy 5 w ramach systemu ZKP nie muszą być one powtarzane.

Tablica 6. Minimalna częstotliwość i zakres badań gruntów lub mieszanek na warstwę mrozochronną

Lp.	Zakres	Rodzaj badań	Częstotliwość
1	2	3	4
1	Mieszanki niezwiązane	1.Uziarnienie 2.Zawartość pyłów ²⁾ 3.Wskaźnik piaskowy 4.CBR 5.Wskaźnik wodoprzepuszczalności	1.1raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² 2. 1raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² 3.1 raz na 4000 m ² 4.1 raz na 20000 m ² 5.1 raz na 4000 m ²
2	Grunty niewysadzinowe	1.Uziarnienie 2.Zawartość pyłów ¹⁾ 3. Kapilarność bierna, Wskaźnik piaskowy ¹⁾ 4. CBR 5. Wskaźnik wodoprzepuszczalności	1.1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² 2.1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² 3.1 raz na 4000 m ² 4.1 raz na 20000 m ² 5.1 raz na 4000 m ²

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

3	Grunty stabilizowane spoiwem	1. Wytrzymałość na ściskanie 2. Natychmiastowy wskaźnik nośności IPI 3. Wilgotność naturalna 4. Wilgotność optymalna	1.1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 4000 m ² 2. Badanie wskaźnikowe, częstotliwość do określenia przez Wykonawcę) ale nie mniej niż 1 raz na 20000 m ² 3. Badanie wskaźnikowe, częstotliwość do określenia przez Wykonawcę) 4. Badanie wskaźnikowe, częstotliwość do określenia przez Wykonawcę)
4	Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi	1. Uziarnienie 2. Wytrzymałość na ściskanie 3. Wskaźnik nośności natychmiastowej IPI	1.1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² 2.1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 4000 m ² 3. Badanie wskaźnikowe, częstotliwość do określenia przez Wykonawcę) ale nie mniej niż 1 raz na 20000 m ²

1) określenie niewysadzinowości gruntów można wykonywać jedną z podanych metod (należy wybrać najbardziej niekorzystną)

2) dla kruszyw słabych zawartość pyłów należy określać po 5-krotnym ubijaniu w aparacie Proctora

Tablica 7. Częstotliwość, zakres badań, pomiarów i tolerancje wykonania warstwy mrozoochronnej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Metodyka pomiaru	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Wymagania i tolerancje wykonania
1	2	3	4	5
1	Szerokość warstwy	Geodezyjnie	10 razy na 1 km	+10 cm, -5 cm
2	Równość podłużna	BN-68/8931-04	10 razy na 1 km	± 2 cm
3	Równość poprzeczna	BN-68/8931-04	10 razy na 1 km	± 2 cm
4	Spadki poprzeczne ¹⁾	Geodezyjnie	10 razy na 1 km	□ 0,5%
5	Rzędne wysokościowe	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	+ 1 cm, - 2 cm
6	Ukształtowanie osi jezdni w planie ¹⁾	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	± 5 cm
7	Grubość warstwy	pomiary in situ	W 3 punktach na dziennej działce roboczej, raz na 1000 m ²	± 10%
8	Zagęszczenie wykonanej warstwy ^{2) 3)}	BN-77/8931-12 PN-S-02205	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1200 m ²	Is ≥ 1,0
9	Nośność ⁴⁾	E1, E2 wg wzoru B.1 wg PN-S-02205 zał. B	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1200 m ²	KR 1 i 2 - E2 ≥ 80 MPa KR 3 i 4 – w zależności od układu dolnych warstw konstrukcji nawierzchni

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

2) Oznaczenie wskaźnika I₀ dla warstw stabilizacji należy wykonać dla świeżo ułożonych mieszanek bezpośrednio po wbudowaniu i zagęszczeniu.

3) Dopuszcza się określanie zagęszczenia innymi metodami, takimi jak na przykład VSS i lekka płyta dynamiczna, po ich skalibrowaniu.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

4) Badanie nośności można wykonać za pomocą ugięciomierza belkowego Benkelmana, lekkiej płyty dynamicznej lub innego podobnego urządzenia po ich skalibrowaniu. Obciążenie wg pkt.B.4.2 PN-S-02205 jak dla ulepszonego podłoża.

6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

W przypadku niespełnienia wymagań Wykonawca powinien określić program naprawczy dla takich robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy mrozoochronnej,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową i „SST Warstwa mrozoochronna”, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00 pkt. 9. reszta jak poniżej.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie warstwy,
- utrzymanie wykonanej warstwy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 197-1. Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-EN 933-1. Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
3. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
4. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
5. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
6. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego.
7. PN-EN 1008. Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

8. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
9. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
10. PN-ISO 11048. Jakość gleby. Oznaczanie siarczanów (VI) rozpuszczalnych w wodzie i rozpuszczalnych w kwasie.
11. PN-EN 13242+A1. Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
12. PN-EN 13282-1. Hydrauliczne spoiwa drogowe. Część 1: Hydrauliczne spoiwa drogowe szybkowiązące. Skład, wymagania i kryteria zgodności
13. PN-EN 13282-2. Hydrauliczne spoiwa drogowe. Część 2: Hydrauliczne spoiwa drogowe normalnie wiążące. Skład, wymagania i kryteria zgodności
14. PN-EN 13285. Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja.
15. PN-EN 13286-41. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.
16. PN-EN 13286-45. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 45: Metoda badania mająca na celu określenie okresu urabialności.
17. PN-EN 13286-47. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego.
18. PN-EN 13286-50. Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.
19. PN-EN 14227-15. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacje. Część 15: Grunty stabilizowane hydraulicznie.
20. PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
21. PN-88/B-04481. Grunty budowlane – Badania próbek gruntu.
22. PN-B-04492. Grunty budowlane – Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
23. PN-60/B-04493. Grunty budowlane – Oznaczanie kapilarności biernej.
24. BN-64/8931-01. Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
25. BN-68/8931-04. Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
26. BN-70/8931-06. Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym.
27. BN-77/8931-12. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
28. WT-4 2010. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania Techniczne. GDDKiA Warszawa 2010.
29. WT-5 2010. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych. Wymagania Techniczne. GDDKiA Warszawa 2010.
30. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. GDDKiA. Politechnika Gdańska 2014.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-04.04.02 PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej, w ramach zadania: „Przebudowa drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpienicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc”.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Wymagania zawarte w niniejszych SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5.

Zakres robót określony w dokumentacji projektowej obejmuje:

- ♦ zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- ♦ prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ♦ sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- ♦ przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z receptą,
- ♦ dostarczenie mieszanki w miejsce wbudowania,
- ♦ rozłożenie mieszanki,
- ♦ zagęszczenie rozłożonej mieszanki do wymaganych parametrów warstwy,
- ♦ przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- ♦ utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- ♦ uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych SST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w SST D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” punkt 1.4.

Konstrukcja nawierzchni lub nawierzchnia – zespół odpowiednio dobranych warstw, których celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie komfortu i bezpieczeństwa jazdy pojazdów.

Podbudowa zasadnicza – jedna lub dwie warstwy konstrukcji nawierzchni spełniające podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów na podłoże.

Mieszanka niezwiązana (MN) – ziarnisty materiał, o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg.

Kruszywo naturalne – kruszywo pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce.

Kruszywo sztuczne – kruszywo mineralne, uzyskane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego termiczną lub inną modyfikację właściwości materiału.

Kruszywo z recyklingu – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki nieorganicznego materiału zastosowanego poprzednio w budownictwie.

Wymiar kruszywa – określenie dolnego (d) i górnego (D) wymiaru sita. Dopuszcza się pewne ilości ziarn mniejszych od d (podziarna) i większych od D (nadziarna).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-04.04.02

Uziarnienie - rozkład wymiarów ziaren, wyrażony jako procent masy przechodzącej przez określony zestaw sit.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (SST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00.

„Wymagania Ogólne” punkt 2.

2.2. Kruszywa stosowane do podbudowy zasadniczej

Do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do podbudowy zasadniczej należy stosować kruszywa sklasyfikowane według normy PN-EN 13242 i spełniające wymagania WT-4 2010 (tablica 1) jak dla kruszyw do podbudowy zasadniczej. Kruszywa dla dróg o $KR < 5$ oraz pozostałych powierzchni komunikacyjnych powinny podlegać systemowi oceny zgodności 4.

Można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- a) kruszywo naturalne,
- b) kruszywo sztuczne,
- c) kruszywo z recyklingu. Dla kruszyw grubych z recyklingu należy dodatkowo, zgodnie z PN-EN 933-11, określić i zadeklarować:
 - R_c ,
 - R_{cug} ,
 - R_b ,
 - R_a ,
 - R_g ,
 - X 1-,
 - FL 10-.

2.3. Wymagania dla mieszanki niezwiązanej

Mieszanki kruszyw niezwiązanych powinny być sklasyfikowane według PN-EN 13285 i spełniać wymagania WT-4 2010, tablica 6. Określone wg PN EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunku Rys.12 i Rys.13 WT-4:2010 (obowiązują linie przerywane) Uziarnienie mieszanki kruszyw oraz wskaźnik piaskowy SE należy badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2 przy wilgotności optymalnej. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunkach Rys.12 i Rys.13 w WT-4:2010 Oprócz wymagań podanych na rysunkach Rys.12 i Rys.13 WT-4:2010, wymaga się, aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 4 i 5 WT-4 2010, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.4. Woda

Do uzyskania właściwej wilgotności i zraszania warstwy z mieszanki niezwiązanej należy stosować wodę wg PN- EN 1008, w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywa. Dopuszcza się stosowanie wody pitnej bez sprawdzanie jej właściwości oraz innej (ze zbiorników wodnych po sprawdzeniu braku negatywnego oddziaływania).

2.5. Źródła poboru materiałów

Wszystkie materiały użyte do warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej powinny pochodzić ze źródeł mających udokumentowany system ZKP.

2.6. Składowanie materiałów

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy i nawierzchni

Do wykonania podbudów i nawierzchni z mieszanki niezwiązanej należy stosować:

- mieszarki stacjonarne lub mobilne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę, mieszanka powinna być wyposażona w automatyczne sterowanie i wagowy system dozowania składników,
- równiarki lub układarki z automatycznym sterowaniem do rozkładania materiału,
- walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudnodostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne", punkt 4.

4.2. Transport kruszyw i mieszanki

Transport kruszywa powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Kruszywo drobne należy zabezpieczyć przed rozpyleniem. Podczas transportu, mieszanka niezwiązana powinna być zabezpieczona przed wysypaniem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wytwarzanie mieszanki niezwiązanej

Mieszankę niezwiązaną o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Za zgodą Inżyniera i Projektanta dopuszcza się stosowanie mieszanek wytworzonych w kopalni jako kruszywo 0/31,5 lub 0/45 pod warunkiem spełnienia wszelkich wymagań WT-4 jak dla mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki niezwiązanej

Mieszanka powinna być układana w równej warstwie na całej szerokości drogi, przy wykorzystaniu sprzętu według punktu 3. Podbudowa zasadnicza grubości do 20 cm może być układana w jednej warstwie. Większe grubości są dopuszczane po wykazaniu prawidłowych parametrów na odcinku próbnym. Wilgotność mieszanki niezwiązanej podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, wg PN-EN 13286-2. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 5% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki jest wyższa od optymalnej o 5% jej wartości, mieszankę należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku osiągnięcia wymaganych wartości E2 już w czasie określania E1, dalszego badania można nie wykonywać i uznać badaną warstwę za wykonaną zgodnie z wymaganiami.

5.4. Pielęgnacja i utrzymanie podbudowy

Podbudowa z mieszanki niezwiązanej nie wymaga pielęgnacji. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych takich jak opady deszczu, śniegu i mróz oraz uszkodzeń mechanicznych np. od poruszających się pojazdów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne", punkt 6. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przekaże Inżynierowi i Projektantowi do akceptacji.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, według punktu 2.2, przeznaczonych do wykonania robót i Badania Typu mieszanki zgodnie z punktem 2.3 niniejszej SST. Wykonawca dostarczy deklarowaną krzywą uziarnienia mieszanki.

6.3. Badania w czasie robót

W tablicach 1 i 2 przedstawiono minimalne zakresy i częstotliwości badań.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 1. Minimalna częstotliwość badań kontrolnych kruszywa i mieszanki j niezwiązanej do wykonania podbudowy zasadniczej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań	Wymagania
1	2	3	4
1	Uziarnienie mieszanki ⁽¹⁾	1 raz na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²	0/31,5; 0/45
3	Zawartość ziarn przekruszonych i łamanych	razdziej niż raz na 6000 m ² (nie dotyczy mieszanek wyprodukowanych ze skały litej)	C 90/3 C 50/30
4	Badanie właściwości kruszywa	Przy zatwierdzeniu materiału	Punkt 2.2. SST Oraz Tablica 1 WT-4
5	Badanie właściwości mieszanki	Przy zatwierdzeniu materiału oraz nie rzadziej niż raz na 50000T	Punkt 2.3. SST Oraz Tablica 6 WT-4

1) dla kruszyw słabych zawartość pyłów należy określać po 5-krotnym ubijaniu w aparacie Proctora

Tablica 2. Częstotliwość, zakres badań, pomiarów i tolerancje wykonania warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Metodyka pomiaru	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Wymagania i tolerancje wykonania
1	2	3	4	5
1	Szerokość warstwy	Geodezyjnie	10 razy na 1 km	+10 cm, -0 cm
2	Równość podłużna	BN-68/8931-04	W sposób ciągły planografem lub co 100 m	± 10 mm
3	Równość poprzeczna	BN-68/8931-04	10 razy na 1 km	± 10 mm
4	Spadki poprzeczne ¹⁾	Geodezyjnie	10 razy na 1 km	□ 0,5%
5	Rzędne wysokościowe	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	+ 0 cm, – 1 cm
6	Ukształtowanie osi jezdni w planie ¹⁾	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	± 5 cm
7	Grubość podbudowy	Geodezyjnie	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	- 5% + 10%

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-04.04.02

8	Zagęszczenie wykonanej warstwy	BN-77/8931-12 lub lo wg wzoru B.2 PN-S-02205	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1200 m2	$Is \geq 1,0$ lub $Io \leq 2,2$
9	Nośność ^{2) 3)}	E1,E2 wg wzoru B.1 PN-S-02205 zał.B	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1200 m2 (dla innych metod częstotliwość badań należy ustalić z Inżynierem i Projektantem)	W zależności od kategorii ruchu: KR1-2: $E2 \geq 130$ MPa KR3-4: $E2 \geq 160$ MPa KR5-7: $E2 \geq 180$ MPa Pozostałe powierzchnie komunikacyjne ≥ 120 MPa

- 1) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.
- 2) Dopuszcza się badania metodą ugięć, płytą dynamiczną i inne metody po ich wykalibrowaniu z metodą VSS
- 3) Końcowe obciążenie doprowadzić do 0,45 MPa.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy zasadniczej

W przypadku nie spełnienia wymagań Wykonawca powinien określić program naprawczy dla takich robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 [metr kwadratowy] warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej o grubości i parametrach zgodnych z dokumentacją projektową i wymaganiami niniejszej SST.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 8. Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową i „SST Podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej”, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za m² [metr kwadratowy] warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubości 20cm i parametrach zgodnych z dokumentacją projektową i wymaganiami niniejszej SST, należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonania określonej grubości warstwy podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, obejmuje całość prac opisanych w niniejszej SST, w tym w szczególności:

- ♦ zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- ♦ prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ♦ sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- ♦ przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z receptą,
- ♦ dostarczenie mieszanki w miejsce wbudowania,
- ♦ rozłożenie mieszanki,
- ♦ zagęszczenie rozłożonej mieszanki do wymaganych parametrów warstwy,
- ♦ przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- ♦ utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- ♦ uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|-------------|--|
| 1. | PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| 2. | PN-EN 13285 | Mieszanki niezwiązane. Wymagania. |
| 3. | PN-EN 932-1 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek |
| 3. | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego. |
| 4. | PN-EN 932-5 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie. |
| 5. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. |
| 6. | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości. |
| 7. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu. |
| 8. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych. |
| 9. | PN-EN 933-8 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego. |
| 10. | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym. |
| 11. | PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-04.04.02

- | | | |
|-----|----------------|--|
| 12. | PN-EN 1097-1 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval). |
| 13. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie. |
| 14. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości. |
| 15. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności. |
| 16. | PN-EN 1367-2 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie w siarczanie magnezu. |
| 17. | PN-EN 367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania. |
| 18. | PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna. |
| 19. | PN-ISO 565 | Sita kontrolne. Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie. Wymiary nominalne oczek. |
| 20. | PN-EN 13286-1 | Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie i wymagania ogólne. Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie i wymagania ogólne. |
| 21. | PN-EN 13286-2 | Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności. Zagęszczanie aparatem Proctora. |
| 22. | PN-EN 13286-47 | Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego. |
| 23. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 24. | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 25. | BN-70/8931-06. | Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym |
| 26. | BN-68/8931-04. | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką |

10.2. Inne dokumenty

27. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
28. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
29. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-04.07.01 PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego, dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Wymagania zawarte w niniejszych SST mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy podbudowy z betonu asfaltowego zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej.

Ustalenia zawarte w niniejszych SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- podbudowa zasadnicza gr. 11 cm na dojazdach, AC 22 P 35/50,

Nawierzchnia została zaprojektowana na kategorię KR4 obciążenia ruchem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w SST D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

Konstrukcja nawierzchni – zespół odpowiednio dobranych warstw, których celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie komfortu i bezpieczeństwa pojazdów.

Podbudowa zasadnicza – jedna lub dwie warstwy konstrukcji nawierzchni spełniające podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów na podłoże.

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

Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu równomiernie stopniowanym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar D największego ziarna kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

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

Mieszanka drobnoziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścierniczej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.

Mieszanka gruboziarnista – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiary kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

Wymiar kruszywa – jest to wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito, zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar sita może być równy 0.

Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze $D \leq 45$ mm oraz $d \geq 2$ mm.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skały albo żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego.

Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.

Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

Destrukt asfaltowy – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskanych z płyt oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.

Granulat asfaltowy – jest to przetworzony destrukt asfaltowy o udokumentowanej jakości, stosowany jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.

Minimalna zawartość asfaltu B_{min} – jest to taka zawartość asfaltu, która dodana do danej, zaprojektowanej mieszanki mineralnej (MM) pozwala na osiągnięcie projektowanych właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Połączenie międzywarstwowe – połączenie między warstwami w celu uzyskania współpracy pomiędzy warstwami, w celu uzyskania odpowiedniej trwałości konstrukcji nawierzchni.

Spoina – połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

Złącze – połączenie tego samego materiału, ale wykonanego w różnym czasie.

Pozostałe określenia są zgodne z SST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, jednostronnymi normami oraz WT-2 2014 – część I i WT-2 2016 – część II.

UWAGA – użyte w SST zwroty - „mieszanka mineralno-asfaltowa”, „mma”, „mieszanka” oznaczają mieszankę mineralno-asfaltową i są tożsame.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność: z niniejszą, szczegółową specyfikacją techniczną (SST), z dokumentacją projektową oraz z zatwierdzonymi przez Zamawiającego zmianami w pierwotnych rozwiązaniach projektowych, wprowadzanymi przez nadzór autorski „na roboczo”, w trakcie realizacji robót budowlanych, z poleceniami Inżyniera. Wszystkie zmiany parametrów materiałowych muszą uzyskać akceptację Projektanta.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 2.

2.2. Materiały do mieszanek mineralno-asfaltowych

2.2.1. Lepiszczce asfaltowe

Do mieszanki mineralno-asfaltowej (bez zastosowania granulatu asfaltowego) na warstwę podbudowy należy stosować asfalt drogowy:

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- dla ruchu KR4 asfalt drogowy 35/50,

spełniające wymagania określone w normie PN-EN 12591 wraz z aktualnym załącznikiem krajowym.

2.2.2. Kruszywo grube, kruszywo o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm, kruszywo drobne, wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy należy stosować kruszywa i wypełniacz skalsyfikowane na podstawie normy PN-EN 13043 i spełniające wymagania zawarte w Wymaganiach Technicznych WT-1 2014 – część I wg zestawienia zawartego w Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj kruszywa	Dokument odniesienia	Właściwości kruszywa wg
1	2	3	4
1.	Kruszywo grube	WT-1:2014	Tabela 4
2.	Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm	WT-1:2014	Tabela 5
3.	Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm	WT-1:2014	Tabela 6
4.	Kruszywo o ciągłym uziarnieniu	WT-1:2014	Tabela 6a
5.	Wypełniacz	WT-1:2014	Tabela 7

UWAGA:

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Na całym odcinku drogi o kategorii ruchu KR6 należy stosować tylko kruszywo drobne łamane.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami, na utwardzonym podłożu.

2.3. Granulat asfaltowy

Granulat asfaltowy należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w dokumentach: PN-EN 13108-8, RID Załącznik nr 9.2.1, RID Załącznik nr 9.2.2 oraz RID Załącznik nr 9.2.3. **Wszystkie wymienione dokumenty należy rozpatrywać łącznie.**

UWAGA: Stosowanie granulatu asfaltowego nie powinno powodować zmienności parametrów mieszanki mineralno- asfaltowej i warstwy nawierzchni.

Niedopuszczalne jest łączenie i/lub dodawanie do mma destruktu pochodzącego z różnych źródeł. Składowisko musi posiadać utwardzoną powierzchnię z ukształtowanym wyraźnym spadkiem.

Destrukt asfaltowy należy układać w formie składowiska stożkowego w sposób eliminujący możliwość zanieczyszczenia oraz rozsegregowania.

Badania właściwości destruktu asfaltowego w celu jego oceny i kwalifikacji, z uwzględnieniem wymagań w odniesieniu do destruktu asfaltowego kwalifikowanego i granulatu asfaltowego, należy przeprowadzić na

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

próbkach pobranych w trakcie tworzenia składowiska lub już z uformowanego z wykorzystaniem ładowarki czołowej (niedopuszczalne jest wykonywanie badań próbek z odwiertów pobranych z nawierzchni). Próbki należy pobierać losowo ze składowiska zgodnie z normą PN-EN 932-1. Liczbę próbek, które należy pobrać oblicza się dzieląc masę materiału zgromadzonego na składowisku, podaną w tonach, przez 500 ton, zaokrąglając w górę do pełnej liczby, przy czym minimalna liczba próbek wynosi 5. Wielkość pobranych próbek powinna być dostosowana do zakresu badań. Minimalna masa jednej próbki dla podstawowych badań kontrolnych powinna wynosić około 10 kg, w przypadku szerszych badań (np. właściwości odzyskanego asfaltu) pojedyncza próbka powinna posiadać masę minimum 25kg.

Nie dopuszcza się do stosowania granulatu, którego pochodzenia nie można potwierdzić lub zadeklarować.

Właściwości kruszywa w destrukcie asfaltowym kwalifikowanym i granulacie asfaltowym powinny spełniać wymagania określone dla kruszywa w mieszance mineralno-asfaltowej, w której ma być zastosowany granulát. Dopuszcza się deklarowanie właściwości kruszywa mineralnego w granulacie asfaltowym na podstawie zadeklarowanego wcześniejszego zastosowania. W przypadku braku możliwości takiego zadeklarowania jakości kruszywa w granulacie oraz wątpliwości co do właściwości fizycznych lub mechanicznych należy przeprowadzić badania kruszywa w koniecznym zakresie.

Opis granulatu asfaltowego należy wykonać zgodnie z RID Załącznik nr 9.2.1 ppkt 8.16.

W każdej sytuacji o dopuszczeniu do zastosowania konkretnego granulatu asfaltowego w mma, przewidywanej do wykonania konkretnej warstwy nawierzchni, decydują właściwości lepiszcza i kruszywa. Właściwości lepiszcza asfaltowego oraz kruszywa, które powstaną z połączenia starych i nowych składników, muszą spełniać wymagania stawiane tym materiałom, ze względu na typ i przeznaczenie mma.

Jeżeli w projektowanej mma przewidziano użycie asfaltu modyfikowanego, zastosowanie granulatu asfaltowego może nastąpić na zasadzie indywidualnego dopuszczenia. Dopuszcza się zastosowanie jedynie granulatu asfaltowego zawierającego asfalt modyfikowany (specjalny granulát asfaltowy pochodzący z selektywnego frezowania), po oraz ocenie właściwości powstałego lepiszcza. Ponadto należy wziąć pod uwagę możliwość wystąpienia trudności w wymieszaniu starego i nowego asfaltu, w procesie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Jeżeli granulát asfaltowy zawiera asfalt modyfikowany i w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej przewidziano użycie zwykłego asfaltu drogowego, zastosowanie granulatu asfaltowego może nastąpić na zasadzie indywidualnego dopuszczenia, po ocenie możliwości wymieszania starego i nowego asfaltu w procesie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej oraz ocenie właściwości powstałego lepiszcza. Szczegółowy zakres badań, testów i wymagań został podany w PN-EN 13108-8, RID Załącznik nr 9.2.1, RID Załącznik nr 9.2.2 oraz RID Załącznik nr 9.2.3.

2.4. Dodatki

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące:

a) Środki adhezyjne poprawiające adhezję kruszywa i asfaltu. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6 h obracania butelki, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić nie mniej niż 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w tablicy 6.

b) Środki obniżające temperaturę produkcji i wbudowania. W przypadku ich stosowania Wykonawca jest zobowiązany opracować PZJ.

Dodatki należy stosować na zasadach określonych w normie PN-EN 13108-1 pkt. 4.5. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność zastosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana. Do mieszanek może być stosowany dodatek asfaltu

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

naturalnego spełniający wymagania podane w PN-EN 13108-4 załącznik B.

UWAGA: Stosowanie różnego rodzaju dodatków nie powinno pogarszać właściwości składników mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej (np. przeszywnienie na skutek stosowania asfaltu naturalnego). Ocena ryzyka wpływu stosowania dodatków na właściwości fizyko-chemiczne mieszanki mineralno-asfaltowej i inne należy do Producenta mieszanki mineralno-asfaltowej. Producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien poinformować Odbiorcę o ryzykach związanych ze stosowaniem dodatku/ów jeżeli takie występują.

2.5. Materiały do uszczelniania spoin i do złączy

Materiały stosowane do wykonania spoin i złączy powinny zapewnić trwałe i szczelne połączenie/wypełnienie spoiny lub złącza. Należy używać materiały spełniające wymagania określone w Wymaganiach Technicznych WT-2 2016 - część II, w punkcie 7.6, w zależności od kategorii ruchu. Materiały te powinny posiadać aktualne dokumenty upoważniające wprowadzenie do obrotu lub udostępnienie na rynku krajowym zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U.2014.883).

2.6. Uszczelnienie krawędzi

Do smarowania krawędzi nawierzchni oraz elementów ograniczających nawierzchnię należy używać asfalt na gorąco spełniający wymagania PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany wg PN-EN 14023.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przystępujący do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej powinien wykazać się możliwością korzystania z wytwórni mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne.

Pojedyncza wytwórnia oraz każda wytwórnia z zespołu wytwórni powinna:

1. Być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania dodatków i granulatu.
2. Zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Tolerancje dozowania składników powinny wynosić: jedna dziesiąta elementarna wagi, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.
3. Posiadać możliwość rejestracji danych produkcyjnych dla każdego zarobu, ich odtworzenia i drukowania w cyklu dziennym. Dane te Producent mieszanki powinien udostępnić na żądanie Inżyniera.
4. Wydajność produkcyjna wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych lub zespołu wytwórni musi być skorelowana z wydajnością zespołu wbudowującego mieszankę mineralno-asfaltową tzn. dostawa mieszanki musi być ciągła i bez przestojów.

Na każdej wytwórni powinien funkcjonować system Zakładowej Kontroli Produkcji oparty na normie PN EN 13108

5. W przypadku kiedy wytwórnia lub zespół wytwórni mieszanek asfaltowych produkuje mieszanki asfaltowe na inne kontrakty niż wskazany w pkt 1.1. to każda z nich powinna być objęta nadzorem firmy upoważnionej do prowadzenia procesów certyfikacji tzn. takiej, która jest oceniana i monitorowana przez lokalną jednostkę np. PCA posiada notyfikację do CPR Komisji Europejskiej i państw członkowskich do wykonywania zadań strony trzeciej. Powinien na niej funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN EN 13108 21.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

3.3. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- rozkładarki lub zespołu rozkładarek o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mieszanek asfaltowych, każda z rozkładarek powinna posiadać następujące wyposażenie: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością, elementy wibrujące do zagęszczenia wstępnego wraz z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki (stół), rozkładarka lub zespół rozkładarek ma zapewnić możliwość układania warstwy na całej szerokości w jednej operacji technologicznej, W przypadku braku możliwości układania warstwy podbudowy całą szerokością jezdni, fakt ten należy uzgodnić z Zamawiającym.
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich wibracyjnych lub wibracyjno-osylacyjnych. Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki,
- walców ogumionych,
- skrapiarek z automatycznym sterowaniem dozowania ilości emulsji,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym lub termosów,

Zgodnie z WT-2 2016 - część II mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana jednocześnie może pochodzić z kilku różnych wytwórni pod warunkiem, że jest produkowana z tych samych materiałów (o ustalonej przydatności) i w oparciu o takie samo Badanie Typu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zasadami transportu określonymi w Ustawie z dnia 6 września 2001 r o transporcie drogowym, konwencji dotyczącej drogowego przewozu towarów i ładunków niebezpiecznych ADR oraz zapisami ZKP. Transport składników nie powinien powodować pogorszenia ich jakości w jakikolwiek sposób przez jakiegokolwiek czynnik.

4.2.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić samochodami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od załadunku do wbudowania nie powinien przekraczać 2 godz, i powinien zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale, który umożliwi prawidłowe wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i osiągnięcie wymaganych parametrów warstwy. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy oraz skrzyń ładunkowych z wyokrąglonym dnem. Powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszankę.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie Typu należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 13108-20.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie zgodnym z SST D-M .00.00.00 pkt. 2.1, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych - Badania Typu i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu MMA oraz w przypadku:

- upływu 5 lat od ich wykonania,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- zmiany gęstości kruszywa o więcej niż 0,05 Mg/m³,
- zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie,
- kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej powinna zostać zaprojektowana zgodnie z zapisami rozdziału 8 Wymagań Technicznych WT-2 2014 – część I.

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej należy dobierać do mieszanki mineralnej (tzw. optymalną zawartość asfaltu B_{opt} ze względu na spełnienie wymagań właściwości fizycznych/mechanicznych wg Tablicy 2 oraz charakter pracy mieszanki)

$$B_{opt} = B \geq B_{min} \cdot \alpha \quad B = S + B_n$$

$$S + B_n \geq B_{min} \cdot \alpha \quad S \geq (B_{min} \cdot \alpha) - B_n$$

W przypadku kiedy B w zaprojektowanej mieszance mineralno-asfaltowej równe jest $B_{min} \cdot \alpha$, to warunkiem zatwierdzenia recepty jest przedłożenie badań właściwości fizycznych/mechanicznych mieszanki mineralno-asfaltowej wyznaczonych dla $S = 0,3$ i spełniających wymagania z Tablicy 2.

np. dla AC 22 P - $B_{min} \geq 4,0$ (dla $\alpha = 1$ i $B_n = 0,2$) to należy wykonać dodatkowe badanie dla zawartości asfaltu rozpuszczalnego 3,5.

Podane oznaczenia i symbole zgodne z WT-2:2014.

Wymagane uziarnienie, zawartość lepiszcza, właściwości mma, właściwości warstwy asfaltowej, grubości warstwy powinny być zgodne z Tablicą 2. Wymagane badania mma należy wykonać w ramach Badania Typu zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C oraz normami powiązanymi.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 2. Wymagane uziarnienie, zawartość lepiszcza, właściwości mma, właściwości i grubości warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj mieszanki	Kategoria ruchu	Dokument odniesienia			Minimalna i maksymalna grubość warstwy dla pojedynczego przejścia technologicznego [cm]
			W zakresie uziarnienia i zawartości asfaltu	W zakresie właściwości mma	W zakresie wymagań dla warstwy asfaltowej	
1	2	3	4	5	6	7
1.	AC 22 P	KR4	WT-2 2014 – część I (Tabela 6)	WT-2 2014 – część I (Tabela 8)	WT-2:2016- część II (Tabela 16)	7-12

5.3. Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy produkować zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym dla danego rodzaju mieszanki w wytwórniach opisanych w punkcie 3.2.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

- dla asfaltu drogowego 35/50 190°C .

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

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- dla mieszanki z asfaltem 35/50 $150 \div 190^{\circ}\text{C}$.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA. Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

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

5.4. Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

Przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego poprzednią warstwę, w zależności z jakiego materiału jest wykonana, należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości i rodzaju określonych w Tabeli 4 i Tabeli 5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie dla połączeń pomiędzy warstwami asfaltowymi zostały podane w tabeli 6, punkt 7.3.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Należy stosować warstwę ochronną wykonanego skropienia dla kategorii ruchu KR 4-7 wg punktu 7.3.4 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem na gorąco, a następnie oklejone materiałem uszczelniającym określonym w punkcie 2.5.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych na odebrane podłoże niższej warstwy. Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwą oraz temperatura otoczenia w ciągu doby nie mogą być niższe od temperatur podanych w tabeli 7, punkt 7.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Dopuszcza się układanie mieszanki mineralno-asfaltowej w niższej temperaturze otoczenia pod warunkiem:

- zastosowania ogrzewania podłoża i obramowania, lub
- zastosowania dodatków obniżających temperaturę mieszania i wbudowania (mieszanki bez granulatu asfaltowego). W obu wymienionych przypadkach należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia i uzgodnić je z Inżynierem w konsultacji z Zamawiającym.

5.6. Próba technologiczna

5.6.1 Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zobowiązany jest do przeprowadzenia, próby technologicznej procesu produkcyjnego w celu sprawdzenia poprawności dozowania składników.

Wykonawca powinien wykonać sprawdzenie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na zgodność z Badaniem Typu na próbkach pobranych z produkcji i przedstawić je Inżynierowi. Próbkę należy pobrać po ustabilizowaniu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej. Inżynier zobowiązany jest do przeprowadzenia analizy uzyskanych wyników na zgodność z DP-T 14 pkt 2.1.

Zaleca się, aby proces produkcyjny umożliwiał wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej, dla której różnice zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu nie przekraczały maksymalnych granic podanych w DP-T 14 pkt 2.1 jak dla wartości średniej. Obowiązkowym jest aby różnice zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu nie przekraczały granic podanych w DP-T 14 pkt.2.1 Tablica 2 i Tablica 4.

W przypadku produkcji MMA w kilku wytwórniach, próbę technologiczną należy przeprowadzić na każdej z nich.

Powinny one produkować mieszankę mineralno-asfaltową o takim samym składzie i z takich samych składników.

5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy

Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej, aby tzw. „dzienne działki robocze” to znaczy odcinki, na których mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana byłaby w ciągu jednego dnia, były możliwie jak najdłuższe.

Niedopuszczalne jest wbudowywanie mieszanki w jakiegokolwiek ilości z temperaturą, która nie zapewni prawidłowego wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej (np. wychłodzenie mieszanki przy burtach skrzyń ładunkowych).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wszelkie wady w warstwie powstałe w wyniku wbudowania niezgodnej mieszanki (w zakresie temperatury, składu) będą usunięte na koszt Wykonawcy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową sprzętem wymienionym w pkt 3.3.

Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Warstwę podbudowy na jezdni głównej należy układać jedną rozkładarką na całej szerokości projektowanej drogi lub przy użyciu zespołu rozkładarek poruszających się obok siebie. W przypadku braku możliwości układania warstwy podbudowy całą szerokością jezdni, fakt ten należy uzgodnić z Zamawiającym.

W przypadku stosowania dwóch rozkładarek układających całą szerokość warstwy nawierzchni (gorący szew roboczy) odległość pomiędzy rozkładarkami powinna być zgodna z zapisami w WT-2 2016 część II pkt 7.6.3.1. W przypadku stosowania metody rozkładania „gorące przy zimnym” należy stosować zapisy zgodne z WT-2 2016 część II pkt. 7.6.3.2.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi.

Wbudowanie mieszanki powinno zapewnić osiągnięcie parametrów warstwy określonych w punkcie 8.3, tabela 16 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część 2.

5.8. Złącza i inne połączenia technologiczne

Złącza i inne połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z punktem 7.6 Wymagań Technicznych WT- 2 2016 – część II.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Dla złączy podłużnych należy stosować technologię „gorące przy gorącym”. W przypadku braku możliwości układania warstwy podbudowy całą szerokością jezdni, fakt ten należy uzgodnić z Zamawiającym.

Złącza podłużne nie mogą być umiejscowione w śladzie kół pojazdów.

Na wszelkie złącza wykonywane metodą na zimno, należy nanieść warstwę asfaltu drogowego lub modyfikowanego w temperaturze powodującej wniknięcie lepiszcza w strukturę złącza i dokładne jego pokrycie, w ilości co najmniej 5 kg/m². Pokrywane złącza powinny być czyste i suche.

Sposób posmarowania złącza oraz ilość lepiszcza do prawidłowego pokrycia złącza powinien zostać dobrany na odcinku próbnym.

Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowych do smarowania złączy.

Złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 30 cm także w przypadku złączy „gorące przy gorącym”, a poprzeczne o minimum 3 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Niedopuszczalne jest odcinanie nawierzchni za pomocą pił mechanicznych w taki sposób by wystąpiła możliwość uszkodzenia warstwy dolnej poprzez jej nacięcie. Wysokość nacięcia piłą powinna być mniejsza od grubości nacinanej warstwy.

Krawędzie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego bez urządzeń ograniczających (np. krawężników, ścieków, itp.) należy kształtować zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 7.7 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać Badania Typu mieszanki mineralno-asfaltowej.

6.3. Badania Wykonawcy w ramach własnego nadzoru

6.3.1 Badania w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Badania wszystkich składników mieszanek mineralno-asfaltowych i mieszanek mineralno-asfaltowych należy wykonywać zgodnie z planem i częstotliwością Zakładowej Kontroli Produkcji oraz zapisami normy PN-EN 13108-21. Wykonawca powinien udostępnić plan badań składników i mieszanek oraz wyniki badań na wezwanie Inżyniera.

Dodatkowo należy pobierać próby (świadki) asfaltu z częstotliwością ustaloną z Inżynierem i Zamawiającym.

Zalecana ilość pobranego asfaltu jak poniżej:

- 1000 g \pm 10% dla asfaltu drogowego,
- 1500 g \pm 10% dla asfaltu modyfikowanego,

i przekazać je Inżynierowi. Do próby należy dołączyć kopie dokumentu dostawy wraz ze świadectwem badania od dostawcy asfaltu. Próba powinna zawierać opis: datę dostawy, datę pobrania próby oraz nr kolejny próby.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed wysłaniem jej na budowę.

6.3.1.1. Ocena zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Oceny zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy dokonywać w oparciu o DP-T 14 i na próbkach pobranych regularnie i losowo zgodnie z PN-EN 12697-27 i PN-EN 12697-28 przed wysłaniem jej na budowę w taki sposób aby były reprezentatywne dla całej produkcji.

Zaleca się, aby proces produkcyjny umożliwiał wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej, dla której różnice zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu nie przekraczały maksymalnych granic podanych w DP-T 14 pkt 2.1 jak dla wartości średniej. Obowiązkowym jest aby różnice zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu nie przekraczały granic podanych w DP-T 14 pkt.2.1 Tablica 2 i Tablica 4.

6.3.1.2. Częstotliwość badań

Częstotliwość badań gotowego wyrobu może być przeprowadzana zgodnie z PN-EN 13108-21 Załącznik A Tablica A3 dla Kategorii Y. W przypadku stwierdzenia niezgodności w ocenie wg pkt. 6.3.1.1 wyprodukowanej mieszanki zaleca się zwiększenie częstotliwości wykonywanych badań w celu doprowadzenia do zgodności składu wyprodukowanej mieszanki z pkt 6.3.1.1.

6.3.1.3. Dodatkowe badania właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Dodatkowe badania właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej można wykonać zgodnie z PN-EN 13108-21 Załącznik D wg Tablicy D.2.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.3.1.4. Kontrola procesu produkcyjnego i transportu

Proces produkcyjny mieszanki mineralno-asfaltowej oraz transportu należy kontrolować zgodnie z zapisami zawartymi w Tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.		Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
Kontrola procesu produkcji i transportu	1	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	• Dozór ciągły
	2	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	• Każdy załadunek
	3	Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej	• Każdy załadunek
	4	Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych	• Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości
	5	Ocena wizualna czystości samochodów transportowych	• Każdy pojazd przed załadunkiem

6.3.1.4.1. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.1.4.2. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.1.4.3. Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.3.1.4.4. Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Ocenę należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

6.3.1.4.5. Ocena wizualna czystości samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi środkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.3.2. Badania Wykonawcy wykonanej warstwy

Pozostałe badania są wykonywane celem sprawdzenia wykonanej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) i jakości materiałów budowlanych (materiałów do uszczelnień, połączeń itp.). W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi.

6.3.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne tolerancje wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje
1	2	3	4
1.	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót	
2.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	wg p. 5.3.
3.	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	Wizualnie
4.	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy	zgodnie z WT-2 część II pkt. 8.2
5.	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej	- 0, +10 cm
6.	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej ²⁾	± 0,5 % ale nie mniej niż projektowe.
7.	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar łąką 4-metrową i klinem nie rzadziej niż co 10m	wg rozporządzenia Ministra,
8.	Równość podłużna warstwy	Pomiar łąką 4-metrową i klinem nie rzadziej niż co 10m lub metodą równoważną lub metodą profilometryczną	Dz.U. poz. 1643 z 2019
9.	Rzędne wysokościowe warstwy ¹⁾	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	- 1 cm, +0 cm
10.	Ukształtowanie osi w planie ¹⁾²⁾	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	± 5 cm
11.	Ocena wizualna jednorodności	Ocena ciągła	

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

	powierzchni warstwy		
12.	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi	Wizualnie
13.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	≥ 98,0
14.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	wg. tabeli 16 WT-2 2016 – część II
15.	Połączenie międzywarstwowe ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	wg. tabeli 6 WT-2 2016 – część II

¹⁾ Wyniki pomiarów geodezyjnych należy archiwizować w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera.

²⁾ Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

³⁾ Częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach) może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego.

6.3.2.2. Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

6.3.2.3. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozkładarki i odczytaniu temperatury. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozkładarki w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

6.3.2.4. Ocena wizualna dostarczonej mieszanki

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozkładarki oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.3.2.5.Grubość wykonanej warstwy

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 25 m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy brzegach warstw. Grubość warstwy po wykonaniu nie może różnić się od projektowanej o wartości podane w WT-2 2016 część II pkt 8.2.

6.3.2.6.Szerokość warstwy

Szerokość powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją -0, +10cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

6.3.2.7.Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy wykonane z tolerancją $\pm 0,5$ % powinny być zgodne z dokumentacją projektową

6.3.2.8.Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Pomiar równości podłużnej i poprzecznej warstwy podbudowy dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2019.1643).

Wartości dopuszczalne odchyłeń równości podłużnej i poprzecznej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2019.1643.).

6.3.2.9.Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją – 1 cm, +0cm.

6.3.2.10.Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 5 cm.

6.3.2.11.Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

Warstwa podbudowy powinna mieć jednolitą teksturę w całej płaszczyźnie, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.3.2.12.Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy

Złącza powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8.

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

6.3.2.13.Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 6 w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

6.3.2.14.Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykroczać poza przedział podany w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 6 w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.3.2.15. Połączenie międzywarstwowe

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania WT-2 2016 część II Tabela 6.

6.4. Badania kontrolne wykonywane przez Inżyniera

Na żądanie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy warstwy należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości stosownie do zaplanowanych badań zgodnie z metodami badawczymi. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności z warunkami kontraktu.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- mieszanka mineralno-asfaltowa:
- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mma..
- wykonana warstwa:
- wskaźnik zagęszczenia,
- zawartość wolnych przestrzeni,
- grubość,
- badanie połączenia międzywarstwowego,
- równość podłużna warstwy

Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych, jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

6.4.1. Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego

Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczone zgodnie z PN-EN 12697- 1 i PN-EN 12697-2 powinny być określone na próbce pobranej zgodnie z 12697-27 z danego odcinka budowy, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) przed jej zagęszczeniem (w uzasadnionych przypadkach możliwe jest oznaczenie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego z rdzenia o średnicy 200 mm).

Inżynier zobowiązany jest na bieżąco przeprowadzać analizę uzyskanych wyników uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z zasadami DP-T 14 pkt. 2.1

6.4.2. Gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej

Gęstość mma powinna być określona zgodnie z PN-EN 12697-5, gęstość objętościowa mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-5, zawartość wolnych przestrzeni w mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-8.

W/w oznaczenia powinny być wykonane na próbce pobranej zgodnie z PN-EN 12697-27 z danego odcinka budowy, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona), przed jej zagęszczeniem.

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej nie może wykroczać poza przedział podany w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 5.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.4.3. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w punkcie 5.2, Tablica 2, kolumna 6, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania wskaźnika zagęszczenia w sposób następujący:

$$W_z = (\rho_{bw} / \rho_{bl}) * 100\%$$

gdzie:

ρ_{bw} - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej o średnicy 150 mm pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m³],

ρ_{bl} - gęstość objętościowa, oznaczona na próbkach zagęszczonych laboratoryjnie z mieszanki pobranej zgodnie z PN-EN 12697-27 w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) [kg/m³].

W przypadku niespełnienia wymagań wskaźnika zagęszczenia warstwy będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14.

6.4.4. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykraczać poza przedział podany w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 6, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania zawartości wolnych przestrzeni w warstwie w sposób następujący:

$$V_m = \frac{\rho_w - \rho_{bw}}{\rho_w} * 100\%$$

gdzie:

ρ_w - gęstość warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej o średnicy 150 mm pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m³],

ρ_{bw} - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej o średnicy 150 mm pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m³].

W przypadku niespełnienia wymagań zawartości wolnych przestrzeni w warstwie będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14.

6.4.5. Grubość warstwy

Grubość warstwy należy określić zgodnie z PN-EN 12697-36.

Grubość warstwy powinna być zgodna z wymaganiami WT-2 2016 część II pkt 8.2 Referencyjną metodą oznaczania grubości warstwy jest metoda niszcząca.

W przypadku przekroczenia grubości warstwy poza dopuszczalne tolerancje będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14.

6.4.6. Połączenie międzywarstwowe

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania WT-2 2016 część II tabela 6.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

W przypadku przekroczenia wartości połączenia międzywarstwowego poza dopuszczalne tolerancje będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14.

6.4.7. Równość podłużna warstwy

Pomiar równości podłużnej warstwy wiążącej i wyrównawczej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2019.1643).

Wartości dopuszczalne odchyłek równości podłużnej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz.U.2019.1643.).

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² [metr kwadratowy] warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (AC) o grubości i parametrach zgodnych z dokumentacją projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót

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

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych odchyłek w zakresie: składu mieszanki mineralno-asfaltowej, grubości warstwy, wskaźnika zagęszczenia warstwy, zawartości wolnych przestrzeni w warstwie oraz połączenia międzywarstwowego będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14 a wynagrodzenie ryczałtowe Wykonawcy zostanie zredukowane o równowartość naliczonych potrażeń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za m² [metr kwadratowy] warstwy podbudowy wykonanej z betonu asfaltowego (AC), o grubości i parametrach zgodnych z dokumentacją projektową i wymaganiami niniejszej SST, należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonania określonej grubości warstwy podbudowy obejmuje całość prac opisanych w niniejszej SST, w tym w szczególności:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z Badaniami Typu,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki i transport jej na miejsce wbudowania lub zakup mieszanki i transport jej na miejsce wbudowania,
- wykonanie złączy podłużnych i poprzecznych, spoin
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego do wymaganych parametrów warstwy,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|--------------|--|
| 1. | PN-EN 932-1 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek |
| 2. | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| 3. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania |
| 4. | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości |
| 5. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 6. | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw |
| 7. | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym |
| 8. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniacza (przesiewanie w strumieniu powietrza) |
| 9. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie |
| 10. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości |
| 11. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza |
| 12. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 13. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości |
| 14. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna |

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

15. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
16. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
17. PN-EN-1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
18. PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula
19. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna
20. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Metoda otwartego tygla Clevelanda
21. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
22. PN-EN 12592 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności
23. PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
24. PN-EN 12595 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości kinematycznej
25. PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
26. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia
27. PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT
28. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
29. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
30. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
31. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
32. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
33. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 10: Zagęszczalność
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
38. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza
39. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
40. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Oznaczanie wytrzymałości mieszanki mineralno-asfaltowej na rozciąganie pośrednie
41. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
42. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
43. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 29: Oznaczanie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
44. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
45. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
46. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
47. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
48. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy
49. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
50. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
51. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
52. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna
53. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
54. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
55. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie energii odkształcenia

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

56. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

10.2. Inne dokumenty

1. Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, WT-1 2014 Kruszywa, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, załącznik do zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.
2. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno- asfaltowe, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, załącznik do zarządzenia nr 47 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.
3. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, załącznik do zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9.05.2016 r.
4. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, Politechnika Gdańska, załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
5. Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. zm. rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U.2019.1643).
7. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 05. 178. 1481 z późn.zm.).
8. Instrukcja DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I – Roboty drogowe. Załącznik do Zarządzenia Nr 17 Generalnego Dyrektora dróg Krajowych i Autostrad z dnia 21 maja 2020 r.
9. RID Załącznik nr 9.2.1 Wytyczne pozyskania i oceny przydatności destruktu i granulatu asfaltowego do recyklingu na gorąco w otaczarkach.
10. RID Załącznik nr 9.2.2 Zalecenia w zakresie produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z granulatem asfaltowym w otaczarkach o działaniu cyklicznym.
11. RID Załącznik nr 9.2.3 Wytyczne cząstkowe w zakresie wymagań i projektowania mieszanek mineralno- asfaltowych z granulatem asfaltowym produkowanych na gorąco.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-05.03.05b WARSTWA WIAŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Wymagania zawarte w niniejszych SST mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej.

Ustalenia zawarte w niniejszych SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- warstwa wiążąca gr. 4 cm na długości oczepu oraz górnej powierzchni wyniesionego fragmentu płyty przejściowej z betonu asfaltowego, AC 22 W/ PMB 25/55-60.
- warstwa wiążąca gr. 8 cm na dojazdach z betonu asfaltowego, AC 22 W/ PMB 25/55-60.

Nawierzchnia została zaprojektowana na kategorię KR4 obciążenia ruchem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w SST D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” punkt. 1.4.

Konstrukcja nawierzchni – zespół odpowiednio dobranych warstw, których celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie komfortu i bezpieczeństwa poruszania się pojazdów.

Warstwa wiążąca – warstwa konstrukcji nawierzchni znajdująca się pomiędzy warstwą ścieralną, a podbudową zasadniczą zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń od kół pojazdów i ich przekazywanie na podbudowę zasadniczą.

Warstwa wyrównawcza – warstwa konstrukcji nawierzchni, której podstawowym zadaniem jest wyrównanie i odpowiednie dostosowanie wysokościowe istniejących warstw asfaltowych.

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

Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu równomiernie stopniowanym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar D największego ziarna kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

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

Mieszanka drobnoziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej, wiążącej

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.

Mieszanka gruboziarnista – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiary kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

Wymiar kruszywa – jest to wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito, zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar sita może być równy 0.

Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze $D \leq 45$ mm oraz $d \geq 2$ mm.

Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skały albo żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego z recyklingu.

Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.

Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

Destrukt asfaltowy – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskanych z płyt oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.

Granulat asfaltowy – jest to przetworzony destrukt asfaltowy o udokumentowanej jakości, stosowany jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych.

Minimalna zawartość asfaltu Bmin – jest to taka zawartość asfaltu, która dodana do danej, zaprojektowanej mieszanki mineralnej (MM) pozwala na osiągnięcie projektowanych właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Połączenie międzywarstwowe – połączenie warstw w celu uzyskania współpracy pomiędzy nimi oraz w celu uzyskania odpowiedniej trwałości konstrukcji nawierzchni.

Spoina – połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

Złącze – połączenie tego samego materiału, ale wykonanego w różnym czasie.

Pozostałe określenia są zgodne z SST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, jednostronnymi normami oraz WT-2 2014 – część I i WT-2 2016 – część II.

UWAGA – użyte w SST zwroty - „mieszanka mineralno-asfaltowa”, „mma”, „mieszanka” oznaczają mieszankę mineralno-asfaltową i są tożsame.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność: z niniejszą, szczegółową specyfikacją techniczną (SST), z dokumentacją projektową oraz z zatwierdzonymi przez Zamawiającego zmianami w pierwotnych rozwiązaniach projektowych, wprowadzanymi przez nadzór autorski „na roboczo”, w trakcie realizacji robót budowlanych, z poleceniami Inżyniera, Wszystkie zmiany parametrów materiałowych muszą uzyskać akceptację Projektanta.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 2.

2.2. Materiały do mieszanek mineralno-asfaltowych

2.2.1. Lepiszczce asfaltowe

Do mieszanki mineralno-asfaltowej (bez zastosowania granulatu asfaltowego) na warstwę wiążącą należy stosować asfalt:

- dla ruchu KR4 AC 22 W/ PMB 25/55-60.

Stosowane asfalty drogowe powinny spełniać wymagania określone w normie PN-EN 12591 wraz z załącznikiem krajowym.

2.2.2. Kruszywo grube, kruszywo o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm, kruszywo drobne, wypełniacz

Do mieszanki mineralnej na warstwę wiążącą należy stosować kruszywa i wypełniacz skalsyfikowane na podstawie normy PN-EN 13043 i spełniające wymagania zawarte w Wymaganiach Technicznych WT-1 2014 wg zestawienia zawartego w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj kruszywa	Dokument odniesienia	Właściwości kruszywa wg
1	2	3	4
1.	Kruszywo grube	WT-1:2014	Tabela 8
2.	Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm	WT-1:2014	Tabela 9
3.	Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm	WT-1:2014	Tabela 10
4.	Wypełniacz	WT-1:2014	Tabela 11

UWAGA:

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego możliwa jest do stosowania do mieszanek mineralnych na drogach kategorii ruchu KR1-4, natomiast na trasie głównej i na łącznicach o kategorii ruchu KR3-7 należy stosować tylko kruszywo drobne łamane.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.3. Granulat asfaltowy

Granulat asfaltowy należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w dokumentach: PN-EN 13108-8, RID Załącznik nr 9.2.1, RID Załącznik nr 9.2.2 oraz RID Załącznik nr 9.2.3. **Wszystkie wymienione dokumenty należy rozpatrywać łącznie.**

UWAGA: Stosowanie granulatu asfaltowego nie powinno powodować zmienności parametrów mieszanki mineralno- asfaltowej i warstwy nawierzchni.

Niedopuszczalne jest łączenie i/lub dodawanie do mma destruktu pochodzącego z różnych źródeł. Składowisko musi posiadać utwardzoną powierzchnię z ukształtowanym wyraźnym spadkiem.

Destrukt asfaltowy należy układać w formie składowiska stożkowego w sposób eliminujący możliwość zanieczyszczenia oraz rozsegregowania.

Badania właściwości destruktu asfaltowego w celu jego oceny i kwalifikacji, z uwzględnieniem wymagań w odniesieniu do destruktu asfaltowego kwalifikowanego i granulatu asfaltowego, należy przeprowadzić na próbkach pobranych w trakcie tworzenia składowiska lub już z uformowanego z wykorzystaniem ładowarki czołowej (niedopuszczalne jest wykonywanie badań próbek z odwiertów pobranych z nawierzchni). Próbkę należy pobierać losowo ze składowiska zgodnie z normą PN-EN 932-1. Liczbę próbek, które należy pobrać oblicza się dzieląc masę materiału zgromadzonego na składowisku, podaną w tonach, przez 500 ton, zaokrąglając w górę do pełnej liczby, przy czym minimalna liczba próbek wynosi 5. Wielkość pobranych próbek powinna być dostosowana do zakresu badań. Minimalna masa jednej próbki dla podstawowych badań kontrolnych powinna wynosić około 10 kg, w przypadku szerszych badań (np. właściwości odzyskanego asfaltu) pojedyncza próbka powinna posiadać masę minimum 25 kg.

Nie dopuszcza się do stosowania granulatu, którego pochodzenia nie można potwierdzić lub zadeklarować.

Właściwości kruszywa w destrukcie asfaltowym kwalifikowanym i granulacie asfaltowym powinny spełniać wymagania określone dla kruszywa w mieszance mineralno-asfaltowej, w której ma być zastosowany granulat. Dopuszcza się deklarowanie właściwości kruszywa mineralnego w granulacie asfaltowym na podstawie zadeklarowanego wcześniejszego zastosowania. W przypadku braku możliwości takiego zadeklarowania jakości kruszywa w granulacie oraz wątpliwości co do właściwości fizycznych lub mechanicznych należy przeprowadzić badania kruszywa w koniecznym zakresie.

Opis granulatu asfaltowego należy wykonać zgodnie z RID Załącznik nr 9.2.1 ppkt 8.16.

W każdej sytuacji o dopuszczeniu do zastosowania konkretnego granulatu asfaltowego w mma, przewidywanej do wykonania konkretnej warstwy nawierzchni, decydują właściwości lepiszcza i kruszywa. Właściwości lepiszcza asfaltowego oraz kruszywa, które powstaną z połączenia starych i nowych składników, muszą spełniać wymagania stawiane tym materiałom, ze względu na typ i przeznaczenie mma.

Jeżeli w projektowanej mma przewidziano użycie asfaltu modyfikowanego, zastosowanie granulatu asfaltowego może nastąpić na zasadzie indywidualnego dopuszczenia. Dopuszcza się zastosowanie jedynie granulatu asfaltowego zawierającego asfalt modyfikowany (specjalny granulat asfaltowy pochodzący z selektywnego frezowania), po oraz ocenie właściwości powstałego lepiszcza. Ponadto należy wziąć pod uwagę możliwość wystąpienia trudności w wymieszaniu starego i nowego asfaltu, w procesie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Jeżeli granulat asfaltowy zawiera asfalt modyfikowany i w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej przewidziano użycie zwykłego asfaltu drogowego, zastosowanie granulatu asfaltowego może nastąpić na zasadzie indywidualnego dopuszczenia, po ocenie możliwości wymieszania starego i nowego asfaltu w procesie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej oraz ocenie właściwości powstałego lepiszcza. Szczegółowy zakres badań, testów i wymagań został podany w PN-EN 13108-8, RID Załącznik nr 9.2.1,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

RID Załącznik nr 9.2.2 oraz RID Załącznik nr 9.2.3.

2.4. Dodatki

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące:

- a) Środki adhezyjne poprawiające adhezję kruszywa i asfaltu. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6 h obracania butelki, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić nie mniej niż 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w tablicy 6.
- b) Środki obniżające temperaturę produkcji i wbudowania. W przypadku ich stosowania Wykonawca jest zobowiązany opracować PZJ i przedłożyć go do zatwierdzenia (nie stosować w przypadku stosowania granulatu asfaltowego).

Dodatki należy stosować na zasadach określonych w normie PN-EN 13108-1 pkt. 4.5. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność zastosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana.

Do mieszanek może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego spełniający wymagania podane w PN-EN 13108-4 załącznik B.

UWAGA: Stosowanie różnego rodzaju dodatków nie powinno pogarszać właściwości składników mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej (np. przesztynienie na skutek stosowania asfaltu naturalnego). Ocena ryzyka wpływu stosowania dodatków na właściwości fizyko-chemiczne mieszanki mineralno-asfaltowej i inne należy do Producenta mieszanki mineralno-asfaltowej. Producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien poinformować Odbiorcę o ryzykach związanych ze stosowaniem dodatku/ów jeżeli takie występują.

2.5. Materiały do uszczelniania spoin i do złączy

Materiały stosowane do wykonania spoin i złączy powinny zapewnić trwałe i szczelne połączenie/wypełnienie spoiny lub złącza.

Należy używać materiały spełniające wymagania określone w Wymaganiach Technicznych WT-2 2016 - część II, w punkcie 7.6, w zależności od kategorii ruchu.

Materiały te powinny posiadać aktualne dokumenty upoważniające wprowadzenie do obrotu lub udostępnienie na rynku krajowym zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U.2014.883).

2.6. Uszczelnienie krawędzi

Do smarowania krawędzi nawierzchni oraz elementów ograniczających nawierzchnię należy używać asfalt na gorąco spełniający wymagania normy PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany wg normy PN-EN 14023.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przystępujący do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej powinien wykazać się możliwością korzystania z wytwórni mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem. Sterowanie dozowaniem

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

wszystkich składników powinno być elektroniczne.

Pojedyncza wytwórnia oraz każda wytwórnia z zespołu wytwórni powinna:

1. Być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania dodatków i granulatu asfaltowego.
2. Zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Tolerancje dozowania składników powinny wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.
3. Posiadać możliwość rejestracji danych produkcyjnych dla każdego zarobu, ich odtworzenia i drukowania w cyklu dziennym. Dane te Producent mieszanki powinien udostępnić na żądanie Inżyniera.
4. Wydajność produkcyjna wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych lub zespołu wytwórni musi być skorelowana z wydajnością zespołu wbudowującego mieszankę mineralno-asfaltową tzn. dostawa mieszanki musi być ciągła i bez przestojów.

Na każdej wytwórni powinien funkcjonować system Zakładowej Kontroli Produkcji oparty na normie PN EN 13108

W przypadku kiedy wytwórnia lub zespół wytwórni mieszanek asfaltowych produkuje mieszanki asfaltowe na inne kontrakty niż wskazany w pkt 1.1. to każda z nich powinna być objęta nadzorem firmy upoważnionej do prowadzenia procesów certyfikacji tzn. takiej, która jest oceniana i monitorowana przez lokalną jednostkę np. PCA posiada notyfikację do CPR Komisji Europejskiej i państw członkowskich do wykonywania zadań strony trzeciej. Powinien na niej funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN EN 13108 21.

3.3. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy wiążącej nawierzchni powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- rozkładarki lub zespołu rozkładarek o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mieszanek asfaltowych, każda z rozkładarek powinna posiadać następujące wyposażenie: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością, elementy wibrujące do zagęszczenia wstępnego wraz z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki (stół), rozkładarka lub zespół rozkładarek ma zapewnić możliwość układania warstwy na całej szerokości w jednej operacji technologicznej W przypadku braku możliwości układania warstwy wiążącej całą szerokością jezdni, fakt ten należy uzgodnić z Zamawiającym.
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich wibracyjnych lub wibracyjno-oscylacyjnych. Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki,
- walców ogumionych,
- skrapiarek z automatycznym sterowaniem dozowania ilości emulsji,
- szczotek mechanicznych lub innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym lub termosów.

Zgodnie z WT-2 2016 - część II mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana jednocześnie może pochodzić z kilku różnych wytwórni pod warunkiem, że jest produkowana z tych samych materiałów (o ustalonej przydatności) i w oparciu o takie samo Badanie Typu.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zasadami transportu określonymi w Ustawie z dnia 6 września 2001 r o transporcie drogowym, konwencji dotyczącej drogowego przewozu towarów i ładunków niebezpiecznych ADR oraz zapisami ZKP.

Transport składników nie powinien powodować pogorszenia ich jakości w jakikolwiek sposób przez jakiegokolwiek czynniki.

4.2.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić samochodami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od załadunku do wbudowania nie powinien przekraczać 2 godz, i powinien zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale, który umożliwi prawidłowe wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i osiągnięcie wymaganych parametrów warstwy..

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy oraz skrzyń ładunkowych z wyokrąglonym dnem. Powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środków antyadhezyjnych nie wpływających szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie Typu należy wykonać na podstawie normy PN-EN 13108-20.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie zgodnym z SST D-M-00.00.00 pkt. 2.1, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych - Badania Typu i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu MMA oraz w przypadku:

- upływu 5 lat od ich wykonania,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- zmiany gęstości kruszywa o więcej niż 0,05 Mg/m³,
- zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie,
- kanciastości kruszywa drobnego,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej powinna zostać zaprojektowana zgodnie z zapisami rozdziału 8 Wymagań Technicznych WT-2 2014 – część I.

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej należy dobierać do mieszanki mineralnej (tzw. optymalną zawartość asfaltu B_{opt} ze względu na spełnienie wymagań właściwości fizycznych/mechanicznych wg Tablicy 2 oraz charakter pracy mieszanki)

$$B_{opt} = B \geq B_{min} * \alpha \quad B = S + B_n$$

$$S + B_n \geq B_{min} * \alpha$$

$$S \geq (B_{min} * \alpha) - B_n$$

W przypadku kiedy B w zaprojektowanej mieszance mineralno-asfaltowej równe jest $B_{min} * \alpha$, to warunkiem zatwierdzenia recepty jest przedłożenie badań właściwości fizycznych/mechanicznych mieszanki mineralno-asfaltowej wyznaczonych dla $S - 0,3$ i spełniających wymagania z Tablicy 2.

np. dla AC 22 W - $B_{min} \geq 4,4$ (dla $\alpha = 1$ i $B_n = 0,2$) to należy wykonać dodatkowe badanie dla zawartości asfaltu rozpuszczalnego 3,9.

Podane oznaczenia i symbole zgodne z WT-2:2014.

Wymagane uziarnienie, zawartość lepiszcza, właściwości mma, właściwości warstwy asfaltowej, grubości warstwy powinny być zgodne z Tablicą 2.

Wymagane badania mma należy wykonać ramach Badania Typu zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C oraz normami powiązanymi.

Tablica 2. Wymagane uziarnienie, zawartość lepiszcza, właściwości mma, właściwości i grubości warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj mieszanki	Kategoria ruchu	Dokument odniesienia			Minimalna i maksymalna grubość warstwy dla pojedynczego przejścia technologicznego [cm]
			W zakresie uziarnienia i zawartości asfaltu	W zakresie właściwości mma	W zakresie wymagań dla warstwy asfaltowej	
1	2	3	4	5	6	7
1.	AC 22 W	KR3-7	WT-2 2014 – część I (Tabela 11)	WT-2 2014 – część I (Tabela 13 i Tabela 14)	WT-2:2016- część II (Tabela 16)	od 8 do 11

5.3. Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym dla danego rodzaju mieszanki w wytwórniach opisanych w punkcie 3.2.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura przechowywania asfaltu

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

- dla asfaltu drogowego PMB 25/55-60 od 170°C do 185°C,

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

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- dla mieszanki z asfaltem PMB 25/55-60 od 165°C do 180°C,

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA. Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana, jako wyrób niezgodny.

5.4. Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

Przed ułożeniem warstwy wiążącej poprzednią warstwę należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości podanej w tabeli 4, punkt 7.3.3.1 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie dla połączeń pomiędzy warstwami asfaltowymi zostały podane w tabeli 6, punkt 7.3.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Dla dróg kategorii ruchu KR1-3 w przypadku zaistnienia zjawiska wynoszenia emulsji na kołach samochodów dowożących mieszankę lub innych, należy podjąć działania w celu zabezpieczenia warstwy skropienia.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem na gorąco, a następnie oklejone materiałem uszczelniającym określonym w punkcie 2.5.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych na odebrane podłoże niższej warstwy. Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę oraz temperatura otoczenia w ciągu doby nie mogą być niższe niż od temperatur podanych w tabeli 7, punkt 7.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Dopuszcza się układanie mieszanki mineralno-asfaltowej w niższej temperaturze otoczenia pod warunkiem:

- zastosowania ogrzewania podłoża i obramowania, lub
- zastosowania dodatków obniżających temperaturę mieszania i wbudowania (mieszanki bez granulatu asfaltowego).

W obu wymienionych przypadkach należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia i uzgodnić je z Inżynierem w konsultacji z Zamawiającym.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.6. Próba technologiczna

5.6.1 Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zobowiązany jest do przeprowadzenia, próby technologicznej procesu produkcyjnego w celu sprawdzenia poprawności dozowania składników.

Wykonawca powinien wykonać sprawdzenie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na zgodność z Badaniem Typu na próbkach pobranych z produkcji i przedstawić je Inżynierowi. Próbkę należy pobrać po ustabilizowaniu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej. Inżynier zobowiązany jest do przeprowadzenia analizy wyników na zgodność z DP-T 14 pkt. 2.1.

Zaleca się, aby proces produkcyjny umożliwiał wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej, dla której różnice zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu nie przekraczały maksymalnych granic podanych w DP-T 14 pkt 2.1 jak dla wartości średniej. Obowiązkiem jest aby różnice zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu nie przekraczały granic podanych w DP-T 14 pkt.2.1 Tablica 2 i Tablica 4.

W przypadku produkcji MMA w kilku wytwórniach, próbę technologiczną należy przeprowadzić na każdej z nich.

Powinny one produkować mieszankę mineralno-asfaltową o takim samym składzie i z takich samych składników.

5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy

Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej, aby tzw. „dzienne działki robocze” to znaczy odcinki, na których mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana byłaby w ciągu jednego dnia, były możliwie jak najdłuższe.

Niedopuszczalne jest wbudowywanie mieszanki w jakiegokolwiek ilości z temperaturą, która nie zapewni prawidłowego wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej (np. wychłodzenie mieszanki przy burtach skrzyń ładunkowych).

Wszelkie wady w warstwie powstałe w wyniku wbudowania niezgodnej mieszanki (w zakresie temperatury, składu) będą usunięte na koszt Wykonawcy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową sprzętem wymienionym w pkt 3.3.

Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Warstwę wiążącą na jezdni głównej należy układać jedną rozkładarką na całej szerokości projektowanej drogi lub przy użyciu zespołu rozkładarek poruszających się obok siebie. W przypadku braku możliwości układania warstwy wiążącej całą szerokością jezdni, fakt ten należy uzgodnić z Zamawiającym.

W przypadku stosowania dwóch rozkładarek układających całą szerokość warstwy nawierzchni (gorący szew roboczy) odległość pomiędzy rozkładarkami powinna być zgodna z zapisami w WT-2 2016 część II pkt 7.6.3.1. W przypadku stosowania metody rozkładania „gorące przy zimnym” należy stosować zapisy zgodne z WT-2 2016 część II pkt. 7.6.3.2.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wbudowanie mieszanki powinno zapewnić osiągnięcie parametrów warstwy określonych w punkcie 8.3, tabela 16 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część 2.

5.8. Złącza, spoiny i inne połączenia technologiczne

Złącza i inne połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z punktem 7.6 Wymagań Technicznych WT- 2 2016 – część II.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi drogi. Dla złączy podłużnych należy stosować technologię „gorące przy gorącym”.

Złącza podłużne nie mogą być umiejscowione w śladzie kół pojazdów.

Na wszelkie złącza wykonywane metodą na zimno, należy nanieść warstwę asfaltu drogowego lub modyfikowanego w temperaturze powodującej wniknięcie lepiszcza w strukturę złącza i dokładne jego pokrycie, w ilości co najmniej 5 kg/m². Pokrywane złącza powinny być czyste i suche.

Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowych do smarowania złączy.

Miejsca połączenia z warstwą z asfaltu lanego oraz połączenia nawierzchni z urządzeniami ją ograniczającymi – należy okleić materiałami termoplastycznymi wtapiającymi się w gorącą nawierzchnię. Grubość ułożonego materiału termoplastycznego powinna wynosić co najmniej 15 mm a ilość nakładanego materiału powinna być zgodna z instrukcją Producenta.

Złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 30 cm także w przypadku złączy „gorące przy gorącym”, a poprzeczne o minimum 3 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Niedopuszczalne jest odcinanie nawierzchni za pomocą pił mechanicznych w taki sposób by wystąpiła możliwość uszkodzenia warstwy dolnej poprzez jej nacięcie. Wysokość nacięcia piłą powinna być mniejsza od grubości nacinanej warstwy. Za uszkodzona asfaltową warstwę dolną odpowiada Wykonawca.

Krawędzie warstwy wiążącej bez urządzeń ograniczających (np. krawężników, ścieków, itp.) należy kształtować zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 7.7 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać Badania Typu mieszanki mineralno-asfaltowej.

6.3. Badania Wykonawcy w ramach własnego nadzoru

6.3.1. Badania w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Badania wszystkich składników mieszanek mineralno-asfaltowych należy wykonywać zgodnie z planem i częstotliwością Zakładowej Kontroli Produkcji oraz zapisami normy PN-EN 13108-21. Wykonawca powinien udostępnić plan badań składników oraz wyniki badań na wezwanie Inżyniera.

Dodatkowo należy pobierać próby (świadki) asfaltu z częstotliwością ustaloną z Inżynierem (częstotliwość należy ustalić w zależności od ilości i typu wyprodukowanej mieszanki przypadającą na 1000 mb wbudowanej mieszanki na określoną dokumentacją projektową grubość) w ilości:

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- 1000 g \pm 10% dla asfaltu drogowego,
- 1500 g \pm 10% dla asfaltu modyfikowanego

i przekazać je Inżynierowi. Do próby należy dołączyć kopie dokumentu dostawy wraz ze świadectwem badania od dostawcy asfaltu. Próba powinna zawierać opis: datę dostawy, datę pobrania próby oraz nr kolejny próby.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed wysłaniem jej na budowę.

6.3.1.1. Ocena zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Oceny zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy dokonywać w oparciu o DP-T 14 i na próbkach pobranych regularnie i losowo zgodnie z PN-EN 12697-27 i PN-EN 12697-28 przed wysłaniem jej na budowę w taki sposób aby były reprezentatywne dla całej produkcji.

Zaleca się, aby proces produkcyjny umożliwiał wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej, dla której różnice zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu nie przekraczały maksymalnych granic podanych w DP-T 14 pkt 2.1 jak dla wartości średniej. Obowiązkowym jest aby różnice zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu nie przekraczały granic podanych w DP-T 14 pkt.2.1 Tablica 2 i Tablica 4.

6.3.1.2. Częstotliwość badań

Częstotliwość badań gotowego wyrobu może być przeprowadzana zgodnie z PN-EN 13108-21 Załącznik A Tablica A3 dla Kategorii Y. W przypadku stwierdzenia niezgodności w ocenie wg pkt. 6.3.1.1 wyprodukowanej mieszanki zaleca się zwiększenie częstotliwości wykonywanych badań w celu doprowadzenia do zgodności składu wyprodukowanej mieszanki z pkt 6.3.1.1.

6.3.1.3. Dodatkowe badania właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Dodatkowe badania właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 13108-21 Załącznik D wg Tablicy D.2.

6.3.1.4. Kontrola procesu produkcyjnego i transportu

Proces produkcyjny mieszanki mineralno-asfaltowej oraz transportu należy kontrolować zgodnie z zapisami zawartymi w Tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
Kontrola procesu produkcji i transportu	1 Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	• Dozór ciągły
	2 Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	• Każdy załadunek
	3 Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej	• Każdy załadunek
	4 Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych	• Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości
	5 Ocena wizualna czystości samochodów transportowych	• Każdy pojazd przed załadunkiem

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.3.1.4.1. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.1.4.2. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.1.4.3. Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.3.1.4.4. Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Ocenę należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

6.3.1.4.5. Ocena wizualna czystości samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi środkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

6.3.2. Badania Wykonawcy wykonanej warstwy

Pozostałe badania są wykonywane celem sprawdzenia wykonanej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) i jakości materiałów budowlanych (materiałów do uszczelnień, połączeń itp.). W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi.

6.3.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w tablicy 4.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 4. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne tolerancje wykonanej warstwy wiążącej

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje/wymagania
1	2	3	4
1.	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót	-
2.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	wg p. 5.3.
3.	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	Wizualnie
4.	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy	zgodnie z WT-2 część II pkt. 8.2
5.	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej	- 0, +10 cm
6.	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej ²⁾	± 0,5 % ale nie mniej niż projektowe.
7.	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar łatą 4-metrową i klinem nie rzadziej niż co 10 m	wg rozporządzenia Ministra, Dz.U. poz. 1643 z 2019
8.	Równość podłużna warstwy	Pomiar łatą 4-metrową i klinem nie rzadziej niż co 10 m lub metodą równoważną lub metodą profilometryczną	
9.	Rzędne wysokościowe warstwy ¹⁾	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	±1 cm
10.	Ukształtowanie osi w planie ¹⁾²⁾	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg projektowej	±5 cm
11.	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła	Wizualnie
12.	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi	

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

13.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	≥ 0,98
14.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	wg. tabeli 16 WT-2 2016 – część II
15.	Połączenie międzywarstwowe ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	wg tabeli 6 WT-2 2016 – część II

¹⁾ Wyniki pomiarów geodezyjnych należy archiwizować w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera.

²⁾ Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

³⁾ Częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach) może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego.

6.3.2.2. Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

6.3.2.3. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozkładarki i odczytaniu temperatury. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozkładarki w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

6.3.2.4. Ocena wizualna dostarczonej mieszanki

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozkładarki oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.3.2.5. Grubość wykonanej warstwy

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 25 m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy brzegach warstw. Grubość warstwy po wykonaniu nie może różnić się od projektowanej o wartości podane w WT-2 2016 część II pkt 8.2.

6.3.2.6. Szerokość warstwy

Szerokość powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją -0, +10cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.3.2.7. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy wykonane z tolerancją $\pm 0,5 \%$ powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

6.3.2.8. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Pomiar równości podłużnej i poprzecznej warstwy wiążącej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2019.1643).

Wartości dopuszczalne odchyłeń równości podłużnej i poprzecznej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2019.1643).

6.3.2.9. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją - 1 cm.

6.3.2.10. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 5 cm.

6.3.2.11. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

Warstwa wiążąca powinna mieć jednolitą teksturę w całej płaszczyźnie, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.3.2.12. Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy

Złącza powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8.

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

6.3.2.13. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 6 w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

6.3.2.14. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykroczać poza przedział podany w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 6 w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

6.3.2.15. Połączenie międzywarstwowe

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania WT-2 2016 część II tabela 6.

6.4. Badania kontrolne wykonywane przez Inżyniera

Na żądanie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy warstwy wiążącej należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości stosownie do zaplanowanych badań zgodnie z metodami badawczymi. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności z warunkami kontraktu.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- mieszanka mineralno-asfaltowa:
- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mma..
- wykonana warstwa:
- wskaźnik zagęszczenia,
- zawartość wolnych przestrzeni,
- grubość,
- badanie połączenia międzywarstwowego,
- równość podłużna warstwy

Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych, jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

6.4.1. Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego

Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczone zgodnie z PN-EN 12697- 1 i PN-EN 12697-2 powinny być określone na próbce pobranej zgodnie z PN-EN 12697-27 z danego odcinka budowy, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) przed jej zagęszczeniem (w uzasadnionych przypadkach możliwe jest oznaczenie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego z rdzenia o średnicy 200 mm).

Inżynier zobowiązany jest na bieżąco przeprowadzać analizę uzyskanych wyników uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej, zgodnie z zasadami DP-T 14 pkt. 2.1

6.4.2. Gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej

Gęstość mma powinna być określona zgodnie z PN-EN 12697-5, gęstość objętościowa mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-5, zawartość wolnych przestrzeni w mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-8.

W/w oznaczenia powinny być wykonane na próbce pobranej zgodnie z PN-EN 12697-27 z danego odcinka budowy, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona), przed jej zagęszczeniem.

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej nie może wykraczać poza przedział podany w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 5.

6.4.3. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 6, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania wskaźnika zagęszczenia w sposób następujący:

$$W_z = \left(\frac{\rho_{bw}}{\rho_{bl}} \right) \cdot 100\%$$

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

gdzie:

ρ_{bw} - *gęstość objętościowa warstwy*, oznaczona na próbce rdzeniowej o średnicy 150 mm pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m³],

ρ_{bl} - *gęstość objętościowa*, oznaczona na próbkach zagęszczonych laboratoryjnie z mieszanki pobranej zgodnie z PN-EN 12697-27 w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) [kg/m³].

W przypadku niespełnienia wymagań wskaźnika zagęszczenia warstwy będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14

6.4.4. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykraczać poza przedział podany w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 6, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania zawartości wolnych przestrzeni w warstwie w sposób następujący:

$$V_m = ((\rho_w - \rho_{bw}) / \rho_w) * 100\%$$

gdzie:

ρ_w - *gęstość warstwy*, oznaczona na próbce rdzeniowej o średnicy 150 mm pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m³],

ρ_{bw} - *gęstość objętościowa warstwy*, oznaczona na próbce rdzeniowej o średnicy 150 mm pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m³].

W przypadku niespełnienia wymagań zawartości wolnych przestrzeni w warstwie będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14.

6.4.5. Grubość warstwy

Grubość warstwy należy określić zgodnie z PN-EN 12697-36.

Grubość warstwy powinna być zgodna z wymaganiami WT-2 2016 część II pkt 8.2 Referencyjną metodą oznaczania grubości warstwy jest metoda niszcząca.

W przypadku przekroczenia grubości warstwy poza dopuszczalne tolerancje będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14

6.4.6. Połączenie międzywarstwowe

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania WT-2 2016 część II tabela 6.

W przypadku przekroczenia wartości połączenia międzywarstwowego poza dopuszczalne tolerancje będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14.

6.4.7. Równość podłużna warstwy

Pomiar równości podłużnej warstwy wiążącej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2019.1643).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wartości dopuszczalne odchyłek równości podłużnej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz.U.2019.1643).

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² [metr kwadratowy] wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (AC) o grubości i o parametrach zgodnych z dokumentacją projektową

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych odchyłek w zakresie: składu mieszanki mineralno-asfaltowej, grubości warstwy, wskaźnika zagęszczenia warstwy, zawartości wolnych przestrzeni w warstwie oraz połączenia międzywarstwowego będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14 a wynagrodzenie ryczałtowe Wykonawcy zostanie zredukowane o równowartość naliczonych potrąceń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za m² [metr kwadratowy] warstwy wiążącej wykonanej z betonu asfaltowego (AC), o grubości i o parametrach zgodnych z dokumentacją projektową i wymaganiami niniejszej SST, należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonania określonej grubości warstwy wiążącej obejmuje całość prac opisanych w niniejszej SST, w tym w szczególności:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z Badaniami Typu,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki i transport jej na miejsce wbudowania lub zakup mieszanki i transport jej na miejsce wbudowania,
- wykonanie złączy podłużnych i poprzecznych, spoin
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego do wymaganych parametrów warstwy,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- utrzymanie w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|--------------|--|
| 1. | PN-EN 932-1 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek |
| 2. | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| 3. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania |
| 4. | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości |
| 5. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 6. | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw |
| 7. | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym |
| 8. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) |
| 9. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie |
| 10. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości |
| 11. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza |
| 12. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 13. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości |
| 14. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna |
| 15. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności |
| 16. | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą |

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

gotowania

17. PN-EN-1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
18. PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula
19. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna
20. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Metoda otwartego tygla Clevelanda
21. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
22. PN-EN 12592 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności
23. PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
24. PN-EN 12595 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości kinematycznej
25. PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
26. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia
27. PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT
28. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
29. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
30. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
31. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
32. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
33. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 10: Zagęszczalność
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 14: Zawartość wody

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

38. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza
39. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
40. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Oznaczanie wytrzymałości mieszanki mineralno-asfaltowej na rozciąganie pośrednie
41. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
42. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
43. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 29: Oznaczanie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
44. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
45. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
46. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
47. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
48. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy
49. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
50. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
51. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
52. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna
53. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
54. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem
56. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie energii odkształcenia
57. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

58. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

10.2. Inne dokumenty

1. Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, WT-1 2014 Kruszywa, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, załącznik do zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.
2. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno- asfaltowe, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, załącznik do zarządzenia nr 47 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.
3. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, załącznik do zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9.05.2016 r.
4. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, Politechnika Gdańska, załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
5. Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. zm. rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U.2019.1643).
7. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 05. 178. 1481 z późn.zm.).
8. Instrukcja DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I – Roboty drogowe. Załącznik do Zarządzenia Nr 17 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 21 maja 2020 r.
9. RID Załącznik nr 9.2.1 Wytyczne pozyskania i oceny przydatności destruktu i granulatu asfaltowego do recyklingu na gorąco w otaczarkach.
10. RID Załącznik nr 9.2.2 Zalecenia w zakresie produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z granulem asfaltowym w otaczarkach o działaniu cyklicznym.
11. RID Załącznik nr 9.2.3 Wytyczne cząstkowe w zakresie wymagań i projektowania mieszanek mineralno- asfaltowych z granulem asfaltowym produkowanych na gorąco.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-05.03.13 WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI MINERALNO ASFALTOWEJ SMA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA), dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnięć w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszych SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- warstwa ścieralna gr.4 cm na obiekcie oraz dojazdach (10m od linii obiektu) z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA 11 z asfaltu modyfikowanego PmB 45/80-55.

Nawierzchnia została zaprojektowana na kategorię KR4 obciążenia ruchem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w SST D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” punkt. 1.4.

Konstrukcja nawierzchni – zespół odpowiednio dobranych warstw, których celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie komfortu i bezpieczeństwa pojazdów.

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

Mieszanka mastyksowo-grysowa (SMA) – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciągłej krzywej uziarnienia, o dużej zawartości grysów związanych zaprawą mastyksową, zawierająca stabilizator mastyksu.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar D największego ziarna kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

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

Mieszanka drobnoziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej, wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.

Wymiar kruszywa – jest to wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito, zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar sita może być równy 0.

Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze $D \leq 45$ mm oraz $d \geq 2$ mm.

Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Minimalna zawartość asfaltu B_{min} – jest to taka zawartość asfaltu, która dodana do zaprojektowanej mieszanki mineralnej (MM) pozwala na osiągnięcie projektowanych właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

Stabilizator mastyksu – dodatek do mieszanki SMA (np. włókno celulozowe, mineralne), zapobiegający spływaniu asfaltu z ziaren kruszywa.

Minimalna zawartość asfaltu B_{min} – jest to taka zawartość asfaltu, która dodana do danej, zaprojektowanej mieszanki mineralnej (MM) pozwala na osiągnięcie projektowanych właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Połączenie międzywarstwowe – połączenie warstw w celu uzyskania współpracy pomiędzy nimi oraz w celu uzyskania odpowiedniej trwałości konstrukcji nawierzchni.

Spoina – połączenia różnych materiałów.

Złącze – połączenie tego samego materiału, ale wykonanego w różnym czasie.

Pozostałe określenia są zgodne z SST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, odpowiednimi normami oraz WT-2 2014.

UWAGA – użyte w SST zwroty - „mieszanka mineralno-asfaltowa”, „mma”, „mieszanka” oznaczają mieszankę mineralno-asfaltową i są tożsame.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 2.

2.2. Materiały do mieszanek mineralno-asfaltowych

2.2.1. Lepiszczce asfaltowe

Na całym odcinku drogi na dojazdach do mostu, kategorii ruchu KR4 do warstwy ścieralnej należy stosować wyłącznie mieszanki mastyksowo-grysową SMA z asfaltu modyfikowanego PmB.

Stosowane asfalty drogowe zwykle powinny spełniać wymagania określone w normie PN-EN 12591 natomiast asfalty modyfikowane wymagania określone w normie PN-EN 14023 wraz z załącznikami krajowymi.

2.2.2. Kruszywo grube, kruszywo drobne, wypełniacz

Do mieszanki mineralnej na warstwę ścieralną z mieszanki SMA należy stosować kruszywa i wypełniacz sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 13043 i spełniające wymagania zawarte w Wymaganiach Technicznych WT- 1 2014 wg zestawienia zawartego w tablicy 1.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Lp.	Rodzaj kruszywa	Dokument odniesienia	Właściwości kruszywa wg
1	2	3	4
1	Kruszywo grube	WT-1:2014	Tabela 16
2	Kruszywo łamane drobne	WT-1:2014	Tabela 17
3	Wypełniacz	WT-1:2014	Tabela 18
4	Kruszywo do uszorstnienia warstwy SMA ⁽¹⁾	WT-2:2016-część II	Tabela 1

UWAGA:

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Kruszywo powinno być składowane na utwardzonym i odwodnionym podłożu.

2.3. Granulat asfaltowy

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną nie dopuszcza się stosowania granulatu asfaltowego.

2.4. Dodatki

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące:

- Środki adhezyjne poprawiające adhezję kruszywa i asfaltu. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6 h obracania butelki, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić nie mniej niż 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w tablicy 6.
- Środki obniżające temperaturę produkcji i wbudowania. W przypadku ich stosowania Wykonawca jest zobowiązany opracować PZJ.
- Dodatki stabilizujące, ograniczające spływanie asfaltu z kruszywa. Ilość stabilizatora powinna zostać dobrana tak by spełnione było wymaganie spływności dla danego rodzaju lepiszcza.

Dodatki należy stosować na zasadach określonych w normie PN-EN 13108-1 pkt. 4.5. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność zastosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana.

Do mieszanek może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego spełniający wymagania podane w PN-EN 13108-4 załącznik B.

UWAGA: Stosowanie różnego rodzaju dodatków nie powinno pogarszać właściwości składników mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej (np. przeszywnienie na skutek stosowania asfaltu naturalnego). Ocena ryzyka wpływu stosowania dodatków na właściwości fizyko-chemiczne mieszanki mineralno-asfaltowej i inne należy do Producenta mieszanki mineralno-asfaltowej. Producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien poinformować Odbiorcę o ryzykach związanych ze stosowaniem dodatku/ów jeżeli takie występują.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.5. Materiały do uszczelniania spoin i do złączy

2.5.1. Masa uszczelniająca

Zgodnie z założeniami niniejszej specyfikacji do wykonania robót należy stosować elastyczną masę koloru czarnego, będącą mieszanką asfaltu, kauczuku termoplastycznego oraz plastyfikatorów i środków adhezyjnych itp. Do uszczelnienia styków warstw nawierzchni z elementami przyległymi należy stosować masy zalewowe spełniające wymagania WT-2 2016 część II tabela 13.

Stosowana masa powinna umożliwiać wypełnienie szczelin o szerokości od 5 do 20 mm.

W temperaturze ok. +20st.C stosowana zalewa drogowa powinna być ciałem stałym, lepko-plastycznym. Podgrzana natomiast do temperatury ok. 200st.C powinna stawać się jednorodną, gęstą cieczą, która po ostudzeniu ponownie przechodzi w stan stały zachowując pierwotne właściwości.

2.5.2. Roztwór gruntujący

Roztwór gruntujący zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, należy stosować jedynie w przypadkach zalecanych przez producenta zalewy uszczelniającej. Rodzaj stosowanego roztworu gruntującego powinien być również zgodny z wymaganiami producenta zalewy oraz dobrany w dostosowaniu do rodzaju materiału ścianek pionowych wypełnianych szczelin (mieszanka SMA – kamień, mieszanka SMA – beton, mieszanka SMA – stal, mieszanka SMA – żeliwo).

2.5.3. Sznur uszczelniający (kord)

Sznur uszczelniający powinien być wyprodukowany ze spienionego materiału syntetycznego lub z innego materiału spełniającego wymagania określone dla sznura i mieć kształt walcowy. Średnica zewnętrzna sznura powinna być stała i większa o około 25% od szerokości szczeliny.

Przewidziany do zastosowania sznur powinien być wykonany wyłącznie z materiału odpornego na temperatury do 200st.C.

Zaleca się, aby sznur uszczelniający z materiału syntetycznego spełniał następujące wymagania:

- twardość wg metody Shore'a (skala „A”) 15 do 25
- wytrzymałość na zerwanie $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$

2.6. Uszczelnienie krawędzi

Do smarowania krawędzi nawierzchni oraz elementów ograniczających nawierzchnię należy używać asfalt na gorąco spełniający wymagania normy PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany wg normy PN-EN 14023.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przystępujący do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej SMA powinien wykazać się możliwością korzystania z wytwórni mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni o mieszanii cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Pojedyncza wytwórnia oraz każda wytwórnia z zespołu wytwórni powinna:

1. Być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania dodatków i granulatu asfaltowego.
2. Zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Tolerancje dozowania składników powinny wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.
3. Posiadać możliwość rejestracji danych produkcyjnych dla każdego zarobu, ich odtworzenia i drukowania w cyklu dziennym. Dane te Producent mieszanki powinien udostępnić na żądanie Inżyniera.
4. Wydajność produkcyjna wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych lub zespołu wytwórni musi być skorelowana z wydajnością zespołu wbudowującego mieszankę mineralno-asfaltową tzn. dostawa mieszanki musi być ciągła i bez przestojów.

Na każdej wytwórni powinien funkcjonować system Zakładowej Kontroli Produkcji oparty na normie PN EN 13108

5. W przypadku kiedy wytwórnia lub zespół wytwórni mieszanek asfaltowych produkuje mieszanki asfaltowe na inne kontrakty niż wskazany w pkt 1.1. to każda z nich powinna być objęta nadzorem firmy upoważnionej do prowadzenia procesów certyfikacji tzn. takiej, która jest oceniana i monitorowana przez lokalną jednostkę np. PCA posiada notyfikację do CPR Komisji Europejskiej i państw członkowskich do wykonywania zadań strony trzeciej. Powinien na niej funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN EN 13108 21.

3.3. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy ścieralnej z mieszanki SMA nawierzchni powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- rozkładarki o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mieszanek asfaltowych, każda z rozkładarek powinna posiadać następujące wyposażenie: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością, elementy wibrujące do zagęszczenia wstępnego wraz z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki (stół). Rozkładarka lub zespół rozkładarek ma zapewnić możliwość układania warstwy na całej szerokości jezdni głównej w jednej operacji technologicznej, W przypadku braku możliwości układania warstwy ścieralnej SMA całą szerokością jezdni, fakt ten należy uzgodnić z Zamawiającym.
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich wibracyjnych lub wibracyjno-oscylicyjnych. Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki, co najmniej jeden walec musi być wyposażony w urządzenie o wykonywania posypki uszorstniającej,
- skrapierów z automatycznym sterowaniem dozowania ilości emulsji,
- szczotek mechanicznych lub innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym lub termosów.

Zgodnie z WT-2 2016 - część II mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana jednocześnie może pochodzić z kilku różnych wytwórni pod warunkiem, że jest produkowana z tych samych materiałów (o ustalonej przydatności) i w oparciu o takie samo Badanie Typu.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zasadami transportu określonymi w Ustawie z dnia 6 września 2001 r o transporcie drogowym, konwencji dotyczącej drogowego przewozu towarów i ładunków niebezpiecznych ADR oraz zapisami ZKP.

Transport składników nie powinien powodować pogorszenia ich jakości w jakikolwiek sposób przez jakiegokolwiek czynniki.

4.2.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić samochodami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od załadunku do wbudowania nie powinien przekraczać 2 godz, i powinien zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale, który umożliwi prawidłowe wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i osiągnięcie wymaganych parametrów warstwy.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy oraz skrzyń ładunkowych z wyokrąglonym dnem. Powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środków antyadhezyjnych nie wpływających szkodliwie na mieszanke.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie Typu należy wykonać na podstawie normy PN-EN 13108-20.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie zgodnym z SST D-M.00.00.00 pkt. 2.1, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych - Badania Typu i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu mieszanki SMA oraz w przypadku:

- upływu 5 lat od ich wykonania,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- zmiany gęstości kruszywa o więcej niż 0,05 Mg/m³,
- zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie,
- kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej SMA powinna zostać zaprojektowana zgodnie z zapisami rozdziału 8 Wymagań Technicznych WT-2 2014 – część I. Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej należy dobierać do mieszanki mineralnej (tzw. optymalną zawartość asfaltu B_{opt} ze względu na spełnienie wymagań właściwości fizycznych/mechanicznych wg Tablicy 2 oraz charakter pracy mieszanki)

$$B_{opt} = B \geq B_{min} * \alpha$$

$$B = S + B_n$$

$$S + B_n \geq B_{min} * \alpha$$

$$S \geq (B_{min} * \alpha) - B_n$$

W przypadku kiedy B w zaprojektowanej mieszance mineralno-asfaltowej równe jest $B_{min} * \alpha$, to warunkiem zatwierdzenia recepty jest przedłożenie badań właściwości fizycznych/mechanicznych mieszanki mineralno-asfaltowej wyznaczonych dla S - 0,3 i spełniających wymagania z Tablicy 2.

np. dla SMA 11 $S_{B_{min}} \geq 6,6$ (dla $\alpha = 1$ i $B_n = 0,2$) to należy wykonać dodatkowe badanie dla zawartości asfaltu rozpuszczalnego 6,1. Podane oznaczenia i symbole zgodne z WT-2:2014.

Wymagane uziarnienie, zawartość lepiszcza, właściwości SMA, właściwości warstwy asfaltowej, grubości warstwy powinny być zgodne z Tablicą 2.

Wymagane badania SMA należy wykonać w ramach Badania Typu zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C oraz normami powiązanymi.

Tablica 2. Wymagane uziarnienie i zawartość lepiszcza do mieszanki mineralno-asfaltowej, właściwości i grubości warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksu grysowego SMA

Lp.	Rodzaj mieszanki	Kategoria ruchu	Dokument odniesienia			Minimalna i maksymalna grubość warstwy dla pojedynczego przejścia technologicznego [cm]
			W zakresie uziarnienia i zawartości asfaltu	W zakresie właściwości mma	W zakresie wymagań dla warstwy asfaltowej	
1	2	3	4	5	6	7
1.	SMA 8	KR4	WT-2 2014 – część I (Tabela 26)	WT-2 2014 – część I (Tabela 28 i 29)	WT-2: 2016-część II (Tabela 16)	2,5-4

5.3. Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym dla danego rodzaju mieszanki w wytwórniach opisanych w punkcie 3.2.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

- dla asfaltu modyfikowanego PmB 45/80-55 175°C,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

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

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- dla mieszanki z asfaltem PmB 45/80-55 160 ÷ 180°C,

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni SMA. Minimalna temperatura SMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana, jako wyrób niezgodny.

5.4. Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

Przed ułożeniem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA poprzednią warstwę należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości podanej w tabeli 4, punkt 7.3.3.1 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie dla połączeń pomiędzy warstwami asfaltowymi zostały podane w tabeli 6, punkt 7.3.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Dla dróg kategorii ruchu KR1-3 w przypadku zaistnienia zjawiska wynoszenia emulsji na kołach samochodów dowożących mieszankę lub innych, należy podjąć działania w celu zabezpieczenia warstwy skropienia.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem na gorąco, a następnie oklejone materiałem uszczelniającym określonym w punkcie 2.5.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych na odebrane podłoże niższej warstwy. Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę oraz temperatura otoczenia w ciągu doby nie mogą być niższe niż od temperatur podanych w tabeli 7, punkt 7.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Dopuszcza się układanie mieszanki mineralno-asfaltowej w niższej temperaturze otoczenia pod warunkiem:

- zastosowania ogrzewania podłoża i obramowania, lub
- zastosowania dodatków obniżających temperaturę mieszania i wbudowania lub
- zastosowania w mieszankach mineralno-asfaltowych asfaltów wma (dotyczy tylko asfaltów drogowych)

W obu wymienionych przypadkach należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia i uzgodnić je z Inżynierem w konsultacji z Zamawiającym.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.6. Próba technologiczna

5.6.1. Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zobowiązany jest do przeprowadzenia, próby technologicznej procesu produkcyjnego w celu sprawdzenia poprawności dozowania składników.

Wykonawca powinien wykonać sprawdzenie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na zgodność z Badaniem Typu na próbkach pobranych z produkcji i przedstawić je Inżynierowi. Próbkę należy pobrać po ustabilizowaniu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej. Inżynier zobowiązany jest do przeprowadzenia analizy uzyskanych wyników na zgodność z DP-T 14 pkt 2.1.

Zaleca się, aby proces produkcyjny umożliwił wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej, dla której różnice zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu nie przekraczały maksymalnych granic podanych w DP-T 14 pkt 2.1 jak dla wartości średniej. Obowiązkiem jest aby różnice zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu nie przekraczały granic podanych w DP-T 14 pkt.2.1 Tablica 2 i Tablica 4.

W przypadku produkcji SMA w kilku wytwórniach, próbę technologiczną należy przeprowadzić na każdej z nich.

Powinny one produkować mieszankę mineralno-asfaltową o takim samym składzie i z takich samych składników.

5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy

Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej, aby tzw. „dzienne działki robocze” to znaczy odcinki, na których mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana byłaby w ciągu jednego dnia, były możliwie jak najdłuższe.

Niedopuszczalne jest wbudowywanie mieszanki w jakiegokolwiek ilości z temperaturą, która nie zapewni prawidłowego wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej (np. wychłodzenie mieszanki przy burtach skrzyżń ładunkowych).

Wszelkie wady w warstwie powstałe w wyniku wbudowania niezgodnej mieszanki (w zakresie temperatury, składu) będą usunięte na koszt Wykonawcy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową sprzętem wymienionym w pkt 3.3.

Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Warstwę ścieralną na jezdni głównej należy układać jedną rozkładarką na całej szerokości projektowanej drogi lub przy użyciu zespołu rozkładarek poruszających się obok siebie. W przypadku braku możliwości układania warstwy ścieralnej SMA całą szerokością jezdni, fakt ten należy uzgodnić z Zamawiającym.

W przypadku stosowania dwóch rozkładarek układających całą szerokość warstwy nawierzchni (gorący szew roboczy) odległość pomiędzy rozkładarkami powinna być zgodna z zapisami w WT-2 2016 część II pkt 7.6.3.1. W przypadku stosowania metody rozkładania „gorące przy zimnym” należy stosować zapisy zgodne z WT-2 2016 część II pkt. 7.6.3.2.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wbudowanie mieszanki SMA powinno zapewnić osiągnięcie parametrów warstwy określonych w punkcie 8.3, Tabela 16 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część 2.

5.8. Złącza w warstwie ścieralnej

Złącza i inne połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z punktem 7.6 Wymagań Technicznych WT- 2 2016 – część II.

Dla złączy podłużnych należy stosować technologię „gorące przy gorącym” lub układanie całą szerokością warstwy. W przypadku braku możliwości układania warstwy ścieralnej SMA całą szerokością jezdni, fakt ten należy uzgodnić z Zamawiającym.

Wszystkie zimne złącza technologiczne oraz zakończenia dziennych działek roboczych powinny być ukształtowane skośnie w przekroju pionowym, poprzez odcięcie i dogęszczenie ciepłej mieszanki asfaltowej za pomocą noża zamontowanego na walcu stalowym. Odcięta mieszanka asfaltowa powinna być usunięta z budowy.

Na wszelkie złącza wykonywane metodą na zimno, krawędzie warstwy oraz zakończenia działek roboczych należy nanieść warstwę asfaltu drogowego lub modyfikowanego w temperaturze powodującej wniknięcie lepiszcza w strukturę złącza i dokładne jego pokrycie, w ilości co najmniej 50 g na metr bieżący na 1 cm grubości warstwy. Pokrywane złącza powinny być czyste i suche.

Sposób posmarowania złącza oraz ilość lepiszcza do prawidłowego pokrycia złącza powinien zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowych do smarowania złączy.

Miejsca połączenia nawierzchni z urządzeniami ją ograniczającymi - należy okleić materiałami termoplastycznymi, wtapiającymi się w gorącą nawierzchnię. Grubość ułożonego materiału termoplastycznego powinna wynosić co najmniej 10 mm a ilość nakładanego materiału powinna być zgodna z instrukcją Producenta.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 20 cm, a poprzeczne o minimum 2 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

W miejscach gdzie warstwa ścieralna jest ograniczona elementami odwadniającymi to powierzchnia warstwy powinna być wyższa od elementów ograniczających o 5 do 10 mm.

Niedopuszczalne jest odcinanie nawierzchni za pomocą pił mechanicznych w taki sposób by wystąpiła możliwość uszkodzenia warstwy dolnej poprzez jej nacięcie. Wysokość nacięcia piłą powinna być mniejsza od grubości nacinanej warstwy.

Krawędzie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA bez urządzeń ograniczających (np. krawężników, ścieków, itp.) należy kształtować zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 7.7 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II

5.9. Wykończenie warstwy ścieralnej

W celu zwiększenia poprawy szorstkości, współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm w ilości odpowiednio:

- kruszywo 2/4 0,5 ÷ 1,5 kg/m²
- kruszywo 2/5 1 ÷ 2 kg/m²

i zawałować. Kruszywo do uszorstnienia warstwy powinno być wysuszone i odpyłone lub lakierowane

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

niewielką ilością lepiszcza w celu poprawy przyczepności do warstwy. Na budowie powinno być chronione przed dostępem wilgoci.

Posypka powinna być nanoszona mechanicznie, np. za pomocą urządzeń zamontowanych na walcu. Powinna być ona nanoszona na tyle wcześnie aby została wgnieciona w wykonaną gorącą warstwę. Zaleca się stosowanie urządzeń posypujących nawierzchnię na drugim walcu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien wykonać Badania Typu mieszanki mineralno-asfaltowej.

6.3. Badania Wykonawcy w ramach własnego nadzoru

6.3.1. Badania w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji

Badania wszystkich składników mieszanek mineralno-asfaltowych i mieszanek mineralno-asfaltowych należy wykonywać zgodnie z planem i częstotliwością Zakładowej Kontroli Produkcji oraz zapisami normy PN-EN 13108-21. Wykonawca powinien udostępnić plan badań składników i mieszanek oraz wyniki badań na wezwanie Inżyniera.

Dodatkowo należy pobierać próby (świadki) asfaltu z częstotliwością ustaloną z Inżynierem i Zamawiającym.

Zalecana ilość pobranego asfaltu jak poniżej

- 1000 g \pm 10% dla asfaltu drogowego,
- 1500 g \pm 10% dla asfaltu modyfikowanego

i przekazać je Inżynierowi. Do próby należy dołączyć kopie dokumentu dostawy wraz ze świadectwem badania od dostawcy asfaltu. Próba powinna zawierać opis: datę dostawy, datę pobrania próby oraz nr kolejny próby. Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed wysłaniem jej na budowę.

6.3.1.1. Ocena zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Oceny zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy dokonywać w oparciu o DP-T 14 na próbkach pobranych regularnie i losowo zgodnie z PN-EN 12697-27 i PN-EN 12697-28 przed wysłaniem jej na budowę w taki sposób aby były reprezentatywne dla całej produkcji.

Zaleca się, aby proces produkcyjny umożliwiał wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej, dla której różnice zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu nie przekraczały maksymalnych granic podanych w DP-T 14 pkt 2.1 jak dla wartości średniej. Obowiązkowym jest aby różnice zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu nie przekraczały granic podanych w DP-T 14 pkt.2.1 Tablica 2 i Tablica 4.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.3.1.2. Częstotliwość badań

Częstotliwość badań gotowego wyrobu może być przeprowadzana zgodnie z PN-EN 13108-21 Załącznik A Tablica A3 dla Kategorii X. W przypadku stwierdzenia niezgodności w ocenie wg pkt. 6.3.1.1 wyprodukowanej mieszanki zaleca się zwiększenie częstotliwości wykonywanych badań w celu doprowadzenia do zgodności składu wyprodukowanej mieszanki z pkt 6.3.1.1.

6.3.1.3. Dodatkowe badania właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Dodatkowe badania właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej można wykonać zgodnie z PN-EN 13108-21 Załącznik D wg Tablicy D.2.

6.3.1.4. Kontrola procesu produkcyjnego i transportu

Proces produkcyjny mieszanki mineralno-asfaltowej oraz transportu należy kontrolować zgodnie z zapisami zawartymi w Tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	• Dozór ciągły
2	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	• Każdy załadunek
3	Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej	• Każdy załadunek
4	Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych	• Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości
5	Ocena wizualna czystości samochodów transportowych	• Każdy pojazd przed załadunkiem

6.3.1.4.1. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.1.4.2. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.1.4.3. Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.3.1.4.4. Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Ocenę należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

6.3.1.4.5. Ocena wizualna czystości samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi środkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

6.3.2. Badania Wykonawcy wykonanej warstwy

Pozostałe badania są wykonywane celem sprawdzenia wykonanej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) i jakości materiałów budowlanych (materiałów do uszczelnień, połączeń itp.). W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi.

6.3.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podano w Tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne tolerancje wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje /wymagania
1	2	3	4
1.	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót	zgodnie z WT-2 2016 część II pkt. 7.5
2.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki	wg p. 5.3.
3.	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	Wizualnie
4.	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej, niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy	zgodnie z WT-2 2016 część II pkt. 8.2
5.	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej	- 0,+ 4 cm
6.	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej ²⁾	± 0,5 % ale nie mniej niż projektowe

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

7.	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar łatą 4-metrową i klinem nie rzadziej niż co 10 m	wg rozporządzenia Ministra, Dz.U. poz. 1643 z 2019
8.	Równość podłużna warstwy	Pomiar łatą 4-metrową i klinem nie rzadziej niż co 10 m lub metodą równoważną lub metodą profilometryczną	wg pkt 6.4.7
9.	Rzędne wysokościowe warstwy ¹⁾	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	± 1 cm
10.	Ukształtowanie osi w planie ¹⁾²⁾	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	± 5 cm
11.	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi	Wizualnie
12.	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy		
13.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	SMA ≥ 98,0
14.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	wg tabeli 16 WT-2 2016 – część II
15.	Połączenie międzywarstwowe ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	wg tabeli 6 WT-2 2016 – część II
16.	Właściwości przeciwpółizgowe	wg pkt 6.4.8	wg pkt 6.4.8

¹⁾ Wyniki pomiarów geodezyjnych należy archiwizować w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera.

²⁾ Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

³⁾ Częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach) może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego.

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozkładarki oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.3.2.2. Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

6.3.2.3. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozkładarki i odczytaniu temperatury. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozkładarki w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

6.3.2.4. Ocena wizualna dostarczonej mieszanki

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozkładarki oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.3.2.5. Grubość wykonanej warstwy

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 25 m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy brzegach warstw. Grubość warstwy po wykonaniu nie może różnić się od projektowanej o wartości podane w WT-2 2016 część II pkt 8.2.

6.3.2.6. Szerokość warstwy

Szerokość powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją -0, +10cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

6.3.2.7. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy wykonane z tolerancją $\pm 0,5$ % powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

6.3.2.8. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Pomiar równości podłużnej warstwy ścieralnej należy wykonać zgodnie z pkt 6.4.7. Wartości dopuszczalnych odchyłeń oraz wartości dopuszczalne przy odbiorze podano w pkt 6.4.7.

Pomiar równości poprzecznej warstwy ścieralnej należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2019.1643).

Wartości dopuszczalne odchyłeń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz.U.2019.1643).

6.3.2.9. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.3.2.10. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 5 cm.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.3.2.11. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

Warstwa ścieralna z mieszanki SMA powinna mieć jednolitą teksturę w całej płaszczyźnie, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.3.2.12. Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy

Złącza powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8.

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

6.3.2.13. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy ścieralnej

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w punkcie 5.2, tablicach 2 i 4, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

6.3.2.14. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie ścieralnej

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykraczać poza przedział podany w punkcie 5.2, tablicach 2 i 4, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

6.3.2.15. Połączenie międzywarstwowe - warstwa ścieralna poza obiektami inżynierskim

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania WT-2 2016 część II tabela 6.

6.3.2.16. Ocena właściwości przeciwpoślizgowych

Pomiar właściwości przeciwpoślizgowych warstwy ścieralnej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu oraz ocenę uzyskanych wyników należy wykonać zgodnie z pkt 6.4.8.

6.4. Badania kontrolne wykonywane przez Inżyniera

Na żądanie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy warstwy ścieralnej z mieszanki SMA należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości stosownie do zaplanowanych badań zgodnie

z metodami badawczymi. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności z warunkami kontraktu.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- mieszanka mineralno-asfaltowa:
- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mma..
- wykonana warstwa:
- wskaźnik zagęszczenia,
- zawartość wolnych przestrzeni,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- grubość,
- badanie połączenia międzywarstwowego,
- równość podłużna warstwy,
- właściwości przeciwpoślizgowe

Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych, jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

6.4.1. Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego

Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA oznaczone zgodnie z PN-EN 12697-1 i PN-EN 12697-2 powinny być określone na próbce pobranej z danego odcinka budowy zgodnie z PN-EN 12697-27 w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) przed jej zagęszczeniem (w uzasadnionych przypadkach możliwe jest oznaczenie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego z rdzenia o średnicy 200 mm).

Inżynier zobowiązany jest na bieżąco przeprowadzać analizę wyników uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA zgodnie z zasadami DP-T 14 pkt. 2.1.

Badanie uziarnienia i zawartość lepiszcza rozpuszczalnego z warstwy ścieralnej na obiektach inżynierskich należy wykonać z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

6.4.2. Gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej

Gęstość SMA powinna być określona zgodnie z PN-EN 12697-5, gęstość objętościowa SMA powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-5, zawartość wolnych przestrzeni w SMA powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-8.

W/w oznaczenia powinny być wykonane na próbce pobranej zgodnie z PN-EN 12697-27 z danego odcinka budowy, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona), przed jej zagęszczeniem.

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej nie może wykroczać poza przedział podany w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 5 dla mieszanki SMA.

6.4.3. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w Tablicy 6, w każdej próbce pobranej z zagęszczanej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania wskaźnika zagęszczenia w sposób następujący:

$$W_z = \left(\frac{\rho_{bw}}{\rho_{bl}} \right) \cdot 100\%$$

gdzie:

ρ_{bw} - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej o średnicy 150 mm pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m³],

ρ_{bl} - gęstość objętościowa, oznaczona na próbkach zagęszczonych laboratoryjnie z mieszanki pobranej z danego odcinka budowy zgodnie z PN-EN 12697-27 w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) [kg/m³].

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

W przypadku niespełnienia wymagań wskaźnika zagęszczenia warstwy będzie miała zastosowanie Instrukcja DPT 14.

6.4.4. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie ścieralnej z mieszanki SMA należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykraczać poza przedział podany w Tabelicy 6, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania zawartości wolnych przestrzeni w warstwie w sposób następujący:

$$V_m = (\rho_w - \rho_{bw}) / \rho_w) * 100\%$$

gdzie:

ρ_w - *gęstość warstwy*, oznaczona na próbce rdzeniowej o średnicy 150 mm pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m³],

ρ_{bw} - *gęstość objętościowa warstwy*, oznaczona na próbce rdzeniowej o średnicy 150 mm pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m³].

W przypadku niespełnienia wymagań zawartości wolnych przestrzeni w warstwie będzie miała zastosowanie Instrukcja DPT 14.

6.4.5. Grubość warstwy

Grubość warstwy należy określić zgodnie z PN-EN 12697-36.

Grubość warstwy powinna być zgodna z wymaganiami WT-2 2016 część II pkt 8.2 Referencyjną metodą oznaczania grubości warstwy jest metoda niszcząca.

W przypadku przekroczenia grubości warstwy poza dopuszczalne tolerancje będzie miała zastosowanie Instrukcja DPT 14.

6.4.6. Połączenie międzywarstwowe

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania WT-2 2016 część II tabela 6.

W przypadku przekroczenia wartości połączenia międzywarstwowego poza dopuszczalne tolerancje będzie miała zastosowanie Instrukcja DPT 14.

6.4.7. Równość podłużna warstwy

W pomiarach równości nawierzchni należy stosować metody:

- profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI;
- pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar z użyciem łaty i klina).

Długość łaty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4m.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L, D oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającą wyznaczanie odchyleń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu)

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

między teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty (o długości 4 m) i klina. Wartości dopuszczalne odchyłeń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łatą i klinem) określa Tablica 6.

Tablica 6. Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łatą i klinem)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy ścieralnej [mm]
G/Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	6

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych odchyłek w zakresie: składu mieszanki mineralno-asfaltowej, grubości warstwy, wskaźnika zagęszczenia warstwy, zawartości wolnych przestrzeni w warstwie oraz połączenia międzywarstwowego będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14 a wynagrodzenie ryczałtowe Wykonawcy zostanie zredukowane o równowartość naliczonych potrażeń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m² [metr kwadratowy] nawierzchni z SMA, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

– prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- uformowanie złączy, zagruntowanie środkiem gruntującym i przymocowanie taśm bitumicznych,
- posmarowanie krawędzi bocznych asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- zawiera wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem warstwy zgodnie z wymaganiami niniejszych SST

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszymi SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|--------------|--|
| 1. | PN-EN 932-1 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek |
| 2. | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| 3. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania |
| 4. | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości |
| 5. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 6. | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw |
| 7. | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym |
| 8. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu |

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

powietrza)

9. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
10. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
11. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
12. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
13. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
14. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
15. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
16. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
17. PN-EN-1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
18. PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula
19. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna
20. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Metoda otwartego tygla Clevelanda
21. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
22. PN-EN 12592 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności
23. PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
24. PN-EN 12595 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości kinematycznej
25. PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
26. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia
27. PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT
28. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
29. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
30. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
31. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
32. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
33. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 10: Zagęszczalność
 34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
 35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
 36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
 37. PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
 38. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza
 39. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
 40. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Oznaczanie wytrzymałości mieszanki mineralno-asfaltowej na rozciąganie pośrednie
 41. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
 42. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
 43. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 29: Oznaczanie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
 44. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
 45. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
 46. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
 47. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
 48. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy
 49. PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 5: Mieszanka SMA
 50. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
 51. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
 52. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
 53. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- | | |
|-----------------|--|
| 54. PN-EN 13398 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych |
| 55. PN-EN 13399 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych |
| 56. PN-EN 13589 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem |
| 57. PN-EN 13703 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie energii odkształcenia |
| 58. PN-EN 13808 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych |
| 59. PN-EN 14023 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami |

10.2. Inne dokumenty

1. Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, WT-1 2014 Kruszywa, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, załącznik do zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.
2. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno- asfaltowe, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, załącznik do zarządzenia nr 47 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.
3. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, załącznik do zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9.05.2016 r.
4. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, Politechnika Gdańska, załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
5. Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014).
6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami (Dz. U.2019.1643).
7. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 05. 178. 1481 z późn.zm.).
8. Instrukcja DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I – Roboty drogowe. Załącznik do Zarządzenia Nr 17 Generalnego Dyrektora dróg Krajowych i Autostrad z dnia 21 maja 2020 r.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTEK BRUKOWYCH BETONOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykonywania nawierzchni z kostek brukowych betonowych dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnięć w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostek brukowych betonowych, na podsypce cementowo – piaskowej o grubości 3 cm i obejmują:

- ułożenie kostki na chodnikach na dojściu do obiektu zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

1.4.1. Betonowa kostka brukowa – prefabrykowane element budowlane, przeznaczone do budowy warstw ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niebrojonego lub niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

1.4.2. Spoina – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Materiały do wykonania nawierzchni z kostek brukowych betonowych

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni według zasad niniejszej SST są:

- betonowa kostka brukowa,
- materiały na podsypkę cementowo – piaskową,
- materiały do zaprawy cementowo – piaskowej,
- materiał do wypełnienia szczelin dylatacyjnych.

2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

2.2.1. Dopuszczenie do wbudowania

Warunkiem dopuszczenia do stosowania kostki brukowej betonowej w budownictwie drogowym jest posiadanie ważnych dokumentów dopuszczających Wyrób do robót budowlanych.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych nie powinna wykazywać wad takich jak rysy lub odpryski.

2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni należy użyć kostek grubości 60mm, koloru:

- szarego

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości i szerokości ± 2 mm,
- na grubości ± 3 mm,
- różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3 mm

2.2.4. Odporność na warunki atmosferyczne

Nasiąkliwość – klasa 2 – wartość średnia $\leq 6\%$.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających - klasa 3 – wartość średnia ≤ 1 , przy czym żaden pojedynczy wynik nie $> 1,5$.

2.2.5. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu $T \geq 3,6$ MPa.

żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczonego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

2.2.6. Odporność na ścieranie

Wymaganie odporności na ścieranie – klasa 1 – wymagań się nie określa.

2.3. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.4. Materiały na podsypkę i do wypełniania spoin oraz szczelin w nawierzchni

Należy stosować niżej wymienione materiały.

2.4.1. Na podsypkę cementowo – piaskową

- mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113:1996, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-B-32250,

2.4.2. Do wypełniania spoin w nawierzchni

- piasek naturalny spełniający wymagania PN-B-11113 gatunku 2 lub 3,
- piasek łamany (0,075 ÷ 2) mm według PN-B-11112.

2.4.3. Do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo - piaskowej

- do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo – asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

wymagania norm lub aprobat technicznych,

- do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo – piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3, lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.5. Krawężniki i obrzeża do obramowania nawierzchni

Wykonanie wg oddzielnych Specyfikacji technicznych – D-08.01.01 i D-08.03.01, nie wchodzi w zakres robót wg niniejszej SST.

2.6. Materiały do podbudowy ułożonej pod nawierzchnią z betonowej kostki brukowej

Materiały do podbudowy, ustalonej w Dokumentacji Projektowej, powinny odpowiadać wymaganiom właściwej SST.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek).

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach – dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

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.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Zalewę lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach chroniących je przed zanieczyszczeniem.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Podłoże i koryto

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia koryta $\leq 0,97$ wg normalnej próby Proctora.

5.3. Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki i wypełnieniem spoin zaprawą cementowo – piaskową, obejmują:

1. wykonanie podbudowy (wg oddzielnej ST),
2. wykonanie obramowania nawierzchni (wg oddzielnej ST),
3. przygotowanie i rozścielenie podsypki,
4. ułożenie kostek z ubiciem,
5. wypełnienie nią szczelin piaskiem,
6. wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
7. pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

5.4. Podbudowa

Podbudowa zgodnie z SST D-04.04.01.

5.5. Podsypka

Zgodnie z Dokumentacją Projektową przewiduje się wykonanie podsypki cementowo – piaskowej.

Podsypkę cementowo – piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R_7 = 10 \text{ MPa}$, $R_{28} = 14 \text{ MPa}$.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi lub zagęszczarkami wibracyjnymi).

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Dopuszczalnie odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać 1 cm.

5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

5.6.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Ustalenia odnośnie kształtu, koloru kostek oraz deseni układania Wykonawca przeprowadzi w konsultacji z Inżynierem.

Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m² wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.6.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo – piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni, jeśli w ciągu dnia temperatura otrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym, jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.)

5.6.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń.

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio frazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo – piaskowej zaleca się zakończyć, prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

5.6.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

5.6.5. Spoiny i szczeliny dylatacyjne

5.6.5.1. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostokątnych kostek brukowych zaleca się, aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wymieceniu go w spoiny na sucho lub – po obfitym polaniu wodą – wmięceniem papki piaskowej szczotkami lub rozgarniaczki z piórami gumowymi.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.6.5.2. Szczeliny dylatacyjne

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo – piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo – piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w pkt 2.3.3.

5.7. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu

Nawierzchnię na podsypce cementowo – piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo – piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kształtek betonowych posiada atest wyrobu wg pkt. 2.2.1 niniejszej SST.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien Żądać od producenta wyników bieżących badań odporności wyrobu na warunki atmosferyczne (p.2.2.4) i wytrzymałości na rozciąganie (p.2.2.5) dla dostarczonej partii kostek betonowych.

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt. 2.2.2 i 2.2.3 i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z Dokumentacją Projektową i specyfikacją	Wg pkt 5.6, odchyłki od projektowanej grubości ≤ 1 cm
2	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z Dokumentacją Projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm, -2 cm
d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 [9] łąką czterometrową)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Nierówność do 8 mm
e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchyłki od Dokumentacji Projektowej do 0,3 %
g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Co 25 m przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchyłki od szerokości projektowanej do ± 5 cm
h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg punktu 5.7.5
i) sprawdzenie koloru i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg decyzji Inżyniera

6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia krawędzi nawierzchni	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 2b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. 2c do 2g))
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pkt 5.7.5.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawy płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² (metra kwadratowego) nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podbudowy – niwelacja wysokościowa,
- wykonanie podsypki cementowo – piaskowej,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchni,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|-----------------|--|
| 1. | PN-B-11113:1996 | Kruszywamineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 2. | PN-EN 197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 3. | PN-79/B-06711 | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych |
| 4. | PN-B-32250:1988 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 5. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 6. | PN-EN 1338 | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań. |

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-05.03.26a SPADEK PRZYKRAWĘŻNIKOWY Z EMULSJI ASFALTOWEJ I KRUSZYWA ŁAMANEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru spadku przy krawężnikowego z emulsji asfaltowej i kruszywa łamanego dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnięć w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą prowadzenia robót budowlanych przy wykonaniu przeciwpadku w strefach przykrawężnikowych strefy przejazdowej obiektu, na długości krawężników kamiennych.

Ustalenia obejmują pokrycie w/w elementów warstwą preparatu odpowiedniej grubości w tym:

- przygotowanie podłoża warstwy ścieralnej,
- wykonanie przeciwpadku na obiekcie - średniej gr. 4 mm. I szerokości 25cm

Spadek poprzeczny górnej powierzchni przeciwpadku nie powinien być mniejszy niż 8%.

1.4. Określenie podstawowe

Przeciwpadek – przykrawężnikowe wyniesienia (ponad linie cieków) krawędzi nawierzchni bitumicznej

Podłoże pod przeciwpadek – powierzchnia warstwy ścieralnej nawierzchni wykonanej z betonu asfaltowego lub mieszanki mastyksowo-grysowej SMA, w strefie przykrawężnikowej, pomiędzy linią cieków a krawężnikiem.

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

1.5. Ogólne wymagania robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność:

- z niniejszą, szczegółową specyfikacją techniczną (SST),
- z dokumentacją projektową oraz z zatwierdzonymi przez Zamawiającego zmianami w pierwotnych rozwiązaniach projektowych, wprowadzanymi przez nadzór autorski „na roboczo”, w trakcie realizacji robót budowlanych,
- z poleceniami Inżyniera,
- wszystkie zmiany parametrów materiałowych muszą uzyskać akceptację Projektanta.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Wykonane przeciwpadki powinny tworzyć wodoodporną i wodoszczelną, antypoślizgową i trwałą nawierzchnię, chroniącą styk krawężników z nawierzchnią przed wnikaniami wody i soli odlodzeniowych oraz kierować wody opadowe z powierzchni jezdni i kap chodnikowych, poprzez cieki przykrawężnikowe do odbiorników wód opadowych (wpustów na obiekcie i łapaczy ścieków skarpowych na dojazdach).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.2. Materiały do wykonania robót

Zastosowany materiał powinien:

- posiadać wysoką odporność na uderzenia i ścieranie,
- być odporny na czynniki chemiczne,
- charakteryzować się ciągliwością i elastycznością,
- posiadać bardzo dobrą przyczepność do podłoża, wynoszącą $R_{sr} \geq 1,50$ MPa, $R_{pmin} \geq 1,2$ MPa
- posiadać temperaturę mięknięcia nie niższą niż 60°C,
- posiadać barwę czarną.

Wymaga się zastosowania systemowych materiałów stosowanych jako cienkie warstwy utrzymaniowe, uszorstniające istniejące nawierzchnie bitumiczne.

Zastosowany materiał powinien uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu. Zmiana materiału musi uzyskać akceptację Projektanta.

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami niniejszych warunków.

Materiały te powinny posiadać aktualne dokumenty upoważniające wprowadzenie do obrotu lub udostępnienie na rynku krajowym zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U.2014.883).

Dla każdej dostawy materiałów Wykonawca przedstawi karty techniczne poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz za jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

2.2.2. Materiały do wykonywania przeciwnospadku

Do wykonania przeciwnospadku przewiduje się zastosowanie odpowiedniej emulsji asfaltowej i kruszywa łamanego.

Za zgodą Inżyniera i Projektanta dopuszcza się również możliwość wykonania (na nowej warstwie nawierzchniowej) przeciwnospadku w technologii „na gorąco”, z wykorzystaniem np. mastyksu, asfaltu lanego, drobnoziarnistego betonu asfaltowego itp.

2.2.2.1. Emulsja asfaltowa

Emulsja stosowana do wykonania przeciwnospadku powinna być wolnorozpadową kationową emulsją wykonaną z asfaltu modyfikowanego polimerami, o dobrej adhezji do kruszywa łamanego.

Do wykonania przeciwnospadku należy stosować emulsję asfaltową o właściwościach podanych w tablicy 1.

Tablica 1 Wymagania dla emulsji asfaltowej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania
1	Zawartość lepiszcza	%(m/m)	od 58 do 67
2	Lepkość BTA Ø 4 mm w temperaturze 20°C lub BTA Ø 2 mm w temperaturze 40°C	s	< 15 od 35 do 80
3	Jednorodność, pozostałość na sicie # 0,50	%(m/m)	≤ 0,4
4	Sedymentacja po 5 dniach	%(m/m)	≤ 5,0
5	Indeks rozpadu	g/100g	> 120

Wymagania dla lepiszcza stosowanego do emulsji jak wyżej podano w tablicy 2.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 2. Wymagania dla lepiszcza do emulsji asfaltowej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania
1	Penetracja	0,1 mm	≤ 120
2	Temperatura mięknięcia	°C	≥ 48
3	Nawrót sprężysty w 25°C	%	≥ 50

2.2.2.2. Kruszywo

Do wykonania przeciwnapadu należy stosować kruszywo łamane spełniające wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla kruszywa

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie - kategoria co najmniej	Ge90/10
2	Zawartość pyłów - kategoria nie wyższa niż	f ₁
3	Kształt kruszywa - kategoria nie wyższa niż	SI ₁₅ FI ₁₅
4	Odporność kruszywa na rozdrabnianie - kategoria nie wyższa niż	LA ₂₅
5	Nasiąkliwość - kategoria nie wyższa niż	WA ₂₄₂

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót przewiduje się zastosowanie takiego sprzętu i urządzeń jak m.in.:

- odkurzacz przemysłowy
- listwy wyrównawcze (gumowe), szpachle, pace grzebieniowe i gładkie, kielnie lub gładziki talerzowe
- wałki i pędzle
- szlifierka lub ręczna frezarka
- zagęszczarka

Sprzęt stosowany do wykonania robót powinien być zgodny z instrukcją producenta materiałów oraz powinien zostać zatwierdzony przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport, pakowanie i przechowywanie materiałów do wykonania przeciwnapadu

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinien odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Materiały mogą być przewożone wyłącznie w opakowaniach fabrycznych, na których umieszczone będą etykiety zawierające, co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta
- nazwę wyrobu
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania
- masę netto
- sposób przechowywania i stosowania materiałów

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" Wykonawstwo wg instrukcji producenta zatwierdzonego systemu.

Temperatura podłoża powinna wynosić nie mniej niż $+10^{\circ}\text{C}$, temperatura otoczenia nie mniej niż $+10^{\circ}\text{C}$. Wilgotność względna powinna być niższa niż 85%. W czasie wykonywania robót oraz podczas okresu twardnienia materiałów, ułożoną powłokę należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą.

Powyższe warunki na obiekcie muszą być zachowane przez cały czas nakładania i utwardzania poszczególnych warstw poszczególnych przeciwnapadków.

Przeciwnapadki powinny zostać wykonane na długości mostu oraz na dojazdach w bezpośrednim sąsiedztwie mostu, do łapaczy istniejących ścieków skarpowych.

5.2. Wykonywanie robót

5.2.1. Przygotowanie podłoża warstwy ścierniczej oraz krawężnika kamiennego

Strefa przykrawężnikowa nawierzchni (szer. zgodnej z projektem), musi być starannie oczyszczona z luźnych cząstek, brudu, kurzu oraz ewentualnie oleju i tłuszczu.

Linie cieku należy markować a podłoże w strefie linii cieku należy delikatnie sfrezować (lub ewentualnie ukształtować w trakcie zagęszczania mieszanki warstwy ścierniczej np. poprzez dociśnięcie noża obcinającego przy walcu w przypowierzchniową grubość warstwy ścierniczej, tak, aby dokładnie w linii cieku powstało „wcięcie” o wysokości krawędzi ok. 3÷5 mm. Bezpośrednio przed rozpoczęciem robót, strefę pod projektowany przeciwnapadek – odkurzyć przy pomocy odkurzacza przemysłowego. Podłoże powinno być suche. Ewentualne wady wykończenia podłoża należy usuwać wg specjalnie opracowanych przez Wykonawcę metod uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu. Podczas wykonywania robót krawężnik kamienny powinien zostać zabezpieczony przed pobrudzeniem emulsją, poprzez obalenie jego dolnej strefy, odpowiednią, samoprzylepną taśmą.

5.2.2. Wykonanie przeciwnapadku

Roboty związane m.in. z aplikacją poszczególnych materiałów, należy wykonywać ściśle wg wskazań producenta materiałów.

Ramowy schemat wykonania przeciwnapadku powinien obejmować:

- rozprowadzenie przy pomocy szczotek – po właściwym przygotowaniu podłoża – warstwy emulsji z syntetycznego asfaltu modyfikowanego polimerami;
Zwrócić uwagę, aby emulsja została rozprowadzona dokładnie i równomiernie. Emulsja powinna dokładnie wypełnić wolne przestrzenie między kruszywem podłoża warstwy ścierniczej,
- rozsypanie na wilgotnej emulsji warstwy odpowiedniego rodzaju kruszywa;
- zawałowanie powierzchni (warstwy kruszywa) walcem ogrodowym,
- po całkowitym związaniu emulsji i utwardzeniu warstwy kruszywa, usunięcie jego nadmiaru,
- nałożenie kolejnej warstwy emulsji;

Zwrócić uwagę, aby emulsja została rozprowadzona dokładnie i równomiernie, wypełniając wolne przestrzenie między ułożonym kruszywem,

- rozsypanie na wilgotnej emulsji kolejnej warstwy odpowiedniego rodzaju kruszywa,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- dokładne zawałowanie całości,
- po całkowitym związaniu emulsji i utwardzeniu warstwy kruszywa, usunięcie jego nadmiaru,
- nałożenie kolejnej warstwy emulsji;

Zwrócić uwagę, aby emulsja została rozprowadzona dokładnie i równomiernie, wypełniając wolne przestrzenie między ułożonym kruszywem,

- rozsypanie na wilgotnej emulsji kolejnej (zamykającej) warstwy odpowiedniego rodzaju kruszywa,
- dokładne zawałowanie całości,
- po całkowitym utwardzeniu nawierzchni usunięcie zbędnego kruszywa. Uwaga.

Ostateczna ilość cykli (warstw) powinna wynikać z uziarnienia stosowanego kruszywa oraz pożądanej formy przeciwnadmiaru – przekrój trapezowy, z zamkniętą, równomierną powierzchnią górną.

Uziarnienie kruszywa powinno zostać dobrane w zależności od tego, do której warstwy oraz jakiej strefy przeciwnadmiaru będzie wbudowywane. I tak:

- w bezpośrednim sąsiedztwie linii cieku (min. grubość przeciwnadmiaru) – uziarnienie kruszywa powinno wynosić np. od 2,0 do 5,0 mm.
- w strefie przykrawężnikowej (max. grubość przeciwnadmiaru) – uziarnienie kruszywa może wynosić np. od 4,0 do 8,0 mm.
- uziarnienie warstwy wyższej nie może być większe do uziarnienia warstwy niższej,
- uziarnienie warstwy zamykającej (ostatniej) powinno wynosić od 1,0 do 3,0 mm.

Zużycie emulsji powinno zostać dostosowane do struktury podłoża, uziarnienia zastosowanego kruszywa oraz ilości przewidywanych warstw.

Wykonaną nawierzchnię strefy przejazdowej można oddać do użytku po całkowitym związaniu przeciwnadmiaru. W miesiącach letnich czas ten wynosi zwykle 24 h. Wiosną i jesienią czas wiązania może być znacznie dłuższy z uwagi na większą wilgotność otoczenia i niższą temperaturę. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

5.3. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej nawierzchni.

Przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach do SST M-05.03.26B.

6.2. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z emulsją Wykonawca powinien ocenić jej wygląd.

6.3. Badania w czasie robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża przed wykonaniem przeciwnospadku,
- kontrolę ułożenia kolejnych warstw przeciwnospadku.

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:

- kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw,
- kontrolę warunków atmosferycznych (wilgotności i temperatury powietrza i podłoża).

6.3.1. Badanie przygotowania podłoża przed ułożeniem przeciwnospadku

Podłoże przygotowane do układania przeciwnospadku powinno spełniać wymagania podane w pkt-cie 5.2.1.

6.3.2. Kontrola wykonania przeciwnospadku

Podczas wykonywania przeciwnospadku należy kontrolować:

- grubość nakładanych warstw i kontrolę zużycia materiału w kg/m²,
- wygląd zewnętrzny wykonanego przeciwnospadku: powierzchnia powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynieć, sfałdowań, pęcherzy i łat; barwa nawierzchni powinna być jednolita i zgodna z wymaganiami specyfikacji; posypka powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie,

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00. pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest 1 m² [metr kwadratowy] wykonanego przeciwnospadku średniej gr. 4 mm.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

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

8.2. Zasady odbioru robót objętych SST

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem przeciwnospadku i spełnienie wymagań określonych w dokumentacji technicznej, SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M-00.00.00 pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowe

Płatność za 1m² [metr kwadratowy] wykonanego przeciwspadku średniej gr. 4mm, należy przyjmować zgodnie z obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża pod przeciwspadek, obejmujące m.in. frezowanie lub szlifowanie nawierzchni w celu otrzymania w linii cieku „wcięcia” głębokości ok. 5 mm,
- oczyszczenie i odkurzanie podłoża,
- zabezpieczenie krawężnika kamiennego,
- przygotowanie preparatów,
- wykonanie przeciwspadku, z zachowaniem zaleceń producenta oraz zapisów niniejszej SST,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych budowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścienia i Kula
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-8	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia. Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw
PN-EN 1097-6	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1542	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-05.03.26B NAWIERZCHNIO-IZOLACJA ELEMENTÓW BETONOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elastycznej nawierzchni chodnikowej na powierzchniach betonowych z materiału hybrydowego złożonego z mieszaniny żywic epoksydowej i poliuretanowej, tworzących warstwę izolacyjno – nawierzchniową o wysokiej odporności chemicznej i mechanicznej dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnięć w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu elastycznej warstwy nawierzchniowej (spełniającej również funkcję przeciwwilgociowej warstwy izolacyjnej) na górnych powierzchniach kap chodnikowych, oczepu w strefie chodników oraz górnych powierzchniach murków pod balustrady z materiału zatwierdzonego przez Inżyniera i posiadającego odpowiednie świadectwo IBDiM-u.

Wykonanie nawierzchni na powierzchni betonowej obejmuje:

- warstwa gruntująca z posypką z ogniowo suszonego piasku kwarcowego,
- warstwa nawierzchniowa zmieszana z piaskiem kwarcowym ogniowo suszonym w stosunku zależnym od wartości temperatury, w której nawierzchnia będzie wykonywana,
- posypka świeżej warstwy nawierzchniowej kruszywem.

Ustalenia obejmują pokrycie w/w elementów warstwą preparatu odpowiedniej grubości w tym:

- wykonać badania pull-off starej nawierzchni pod warstwę nawierzchnio-izolacji 2 mm
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie gruntowania powierzchni,
- wypełnienie styków i dylatacji roboczych,
- przyklejenie pasków z maty (wykonanej z włókna szklanego), wzmacniających styki betonu kap chodnikowych z krawężnikami kamiennymi i deskami gzymsowymi,
- wykonanie nawierzchnio-izolacji z warstwą zamykającą.

Ustalenia obejmują wykonanie nawierzchnio-izolacji o grubościach:

- 6mm: w strefie chodnika na szerokości oczepu
- 2mm: kapy chodnikowe na obiekcie oraz górna powierzchnia murków pod balustrady

1.4. Określenie podstawowe

Nawierzchnio-izolacja – chemoutwardzalna powłoka określonej grubości, spełniająca rolę wodoszczelnej, antypoślizgowej i trwałej nawierzchni oraz jednocześnie izolacji przeciwwilgotnościowej. Podłoże pod warstwę nawierzchniowo-izolacyjną – powierzchnia betonowa przygotowana do ułożenia izolacji spełniającej jednocześnie rolę warstwy nawierzchniowej.

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

1.5. Ogólne wymagania robót

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność:

- z niniejszą, szczegółową specyfikacją techniczną (SST),
- z dokumentacją projektową oraz z zatwierdzonymi przez Zamawiającego zmianami w pierwotnych rozwiązaniach projektowych, wprowadzanymi przez nadzór autorski „na roboczo”, w trakcie realizacji robót budowlanych,
- z poleceniami Inżyniera,
- wszystkie zmiany parametrów materiałowych muszą uzyskać akceptację Projektanta.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami niniejszej SST. Przewidywany do zastosowania system powinien charakteryzować się:

- wysoką odpornością na uderzenia i ścieranie,
- wysoką odpornością chemiczną na działanie środków myjących, benzyny, oleju napędowego i soli odładzających,
- całkowitą wodoszczelnością,
- ciągliwością i elastycznością,
- bardzo dobrą przyczepnością do podłoża,
- odpornością na wpływy atmosferyczne (deszcz, śnieg, mróz, promieniowanie UV).

Dla zastosowanego systemu nawierzchniowo-izolacyjnego Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną (lub rekomendację) wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał nawierzchniowo-izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Do wzmocnienia rys, pęknięć oraz styków przewiduje się zastosowanie pasków z włókna szklanego.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Materiały do wykonania nawierzchniowo-izolacji

Nawierzchniowo-izolacja objęta niniejszą SST powinna składać się z trzech warstw:

- warstwy gruntującej (podkładowej) tolerującej wilgotne podłoże,
- warstwy podstawowej opartej na odpowiedniej żywicy i kruszywie,
- warstwy zamykającej.

2.2.1.1 Spoiwo

Do wykonania nawierzchniowo-izolacji należy stosować materiały wyprodukowane w oparciu o żywice metakrylanowe. Zastosowana nawierzchniowo-izolacja powinna spełniać wymagania podane w Tablicy 1.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 1. Właściwości nawierzchnio-izolacji o spoiwie z żywic metakrylanowych.

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania
1	Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,6$
2	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90
3	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian
4	Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150	MPa	$\geq 2,0$
5	Ścieralność badana na tarczy Böhmego	mm	$\leq 2,0$
6	Wskaźnik szorstkości	SRT	≥ 65

Wymaga się, aby zastosowana nawierzchnio-izolacja przenosiła zarysowania o rozwartości nie mniejszej niż 0,3 mm.

Przewiduje się zastosowanie nawierzchnio-izolacji koloru jasno-szarego z barwieniem uzyskanym poprzez dodanie do żywicy podstawowej odpowiedniego pigmentu.

Minimalna temperatura stosowania wymaganego systemu powinna umożliwiać wykonywanie robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych, w okresie późno jesiennym, przy temperaturach powietrza bliskich 0°C.

Typowy czas oddania nawierzchnio-izolacji do eksploatacji (warstwy podstawowej i zamykającej), przy temperaturze otoczenia bliskiej 0°C, nie powinien być dłuższy niż 10 godzin.

Za zgodą Inżyniera Kontraktu, przy spełnieniu powyższych wymagań, dopuszcza się również możliwość zastosowania nawierzchnio-izolacji z żywic epoksydowo-poliuretanowych.

2.2.1.2 Kruszywo

Do wykonania nawierzchnio-izolacji należy stosować kruszywa odporne na ścieranie tj. piaski kwarcowe oraz grys ze skał łamanych (bazaltowe lub granitowe). Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju nawierzchnio-izolacji powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej nawierzchnio-izolacji.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać $\frac{1}{4}$ grubości układanej warstwy. Kruszywa stosowane do uszorstnienia nawierzchnio-izolacji powinny być suche ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii. Piaski kwarcowe do wykonywania nawierzchnio-izolacji powinny spełniać wymagania klasy 6 wg BN-80/6811-01.

Wymagania dla innych kruszyw zestawiono w tablicy 2.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 2. Wymagania dla kruszyw

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Zawartość nadziarna	% (m/m)	≤ 5	PN-EN 933-1
2	Zawartość podziarna	% (m/m)	≤ 1	PN-EN 933-1
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych	% (m/m)	0,1	PN-B-06714.12
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej	% (m/m)	≤ 2	PN-B-11112
5	Ścieralność w bębnie Los Angeles	% (m/m)	≤ 25	PN-B-06714.42
6	Wskaźnik jednorodności	%	≤ 25	PN-B-06714.42

2.2.1.3 Mata z włókna szklanego

Do wzmocnienia rys, pęknięć oraz styków przewiduje się zastosowanie pasków z odpornej na alkalia maty wykonanej z włókna szklanego.

Zastosowana mata powinna zwiększyć wytrzymałość nawierzchnio-izolacji na rozciąganie i zginanie. Zakłada się zastosowanie maty o gramaturze nie mniejszej niż 150 g/m², charakteryzującej się dobrą przesykalnością w żywicy metakrylanowej (lub epoksydowej, po zatwierdzeniu systemu epoksydowo-poliuretanowego przez Zamawiającego).

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

3.2.1. Sprzęt do czyszczenia podłoża

Do czyszczenia podłoża Wykonawca powinien stosować m.in.:

- śrutownicę (wyposażoną w odkurzaczy przemysłowy do zbierania śrutu i pyłu powstającego podczas czyszczenia) lub zestaw do czyszczenia strumieniowo-ściernego wykorzystujący wodę pod wysokim ciśnieniem (tzw. hydromonitoring),
- sprężarkę śrubową z filtrem olejowym (bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem),
- frezarki,
- elektronarzędzia (w tym m.in.: szlifierki, zdzieraki, szczotki itp.) umożliwiające wyrównywanie podłoża, odpowiednie przygotowanie rys itp.

3.2.2. Sprzęt do nakładania materiałów nawierzchniowo-izolacyjnych.

Do nakładania materiałów wchodzących w skład systemu nawierzchniowo-izolacyjnego Wykonawca powinien stosować:

- wolnoobrotowe (max. 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
- pędzle,
- wałki malarskie,
- szpachle zębate,
- gumowe grace,
- packi tynkarskie,
- sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (namioty, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia wentylacyjne).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

3.2.3. Wyposażenie laboratoryjne

W celu wykonania badań podłoża, kontroli warunków atmosferycznych oraz wykonania badań nawierzchnio-izolacji Wykonawca powinien dysponować sprzętem laboratoryjnym tj.:

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatury podłoża,
- termometr do pomiaru temperatury materiałów,
- higrometr,
- aparat „pull-off”,
- wilgotnościomierz.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport, pakowanie i przechowywanie materiałów do wykonania nawierzchnio-izolacji

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinien odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Materiały mogą być przewożone wyłącznie w opakowaniach fabrycznych, na których umieszczone będą etykiety zawierające co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta
- nazwę wyrobu
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania
- masę netto
- sposób przechowywania i stosowania materiałów

Produkty przechowywać w fabrycznie zamkniętych, oryginalnych opakowaniach, w suchym pomieszczeniu, w temperaturze zalecanej przez producenta.

Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Zastosowany system powinien umożliwiać wykonanie nawierzchnio-izolacji na podłożu betonowym, którego wilgotność jest większa niż 4%.

Beton powinien mieć wytrzymałość na ściskanie min 30 MPa, wytrzymałość na odrywanie $R_{sr}=1,5$ MPa i $R_{pmin}= 1,0$ MPa Roboty związane m.in. z aplikacją poszczególnych materiałów, należy wykonywać ściśle wg kart technicznych i instrukcji producenta zatwierdzonego systemu.

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach i aprobaty technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3÷4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania stosowanych żywic. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, o co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.

Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić stosowny protokół.

5.2. Wykonywanie robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego lub stalowego,
- ułożenie nawierzchnio-izolacji,
- roboty wykończeniowe.

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót należy, na podstawie niniejszej SST oraz wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji protokół z ustaleń technologicznych. Wzór protokołu został zamieszczony w Załączniku nr 1.

Przed przystąpieniem do prac na obiekcie Wykonawca, w obecności Inżyniera oraz dostawcy materiałów, powinien wykonać pole referencyjne nawierzchnio-izolacji. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie umownych warunków gwarancyjnych na wykonanie nawierzchnio-izolacji,
- określenie wszystkich parametrów zabezpieczenia powierzchniowego niezbędnych do uzgodnień między Wykonawcą i Inżynierem,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów i technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne stanowi wzorzec, na podstawie którego ocenia się każdy z późniejszych etapów wykonania nawierzchnio-izolacji:

- przygotowanie podłoża,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie, grubość i przyczepność każdej z warstw nawierzchnio-izolacji.

Pole referencyjne powinno być wykonywane materiałami uzgodnionymi w protokole ustaleń technologicznych i zgodnie z założoną technologią. Prace powinny obejmować przygotowanie podłoża oraz wykonanie poszczególnych warstw nawierzchnio-izolacji. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca powinien przeprowadzić kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze. Sposób i zakres kontroli wykonania robót został przedstawiony w pkt-cie 6 niniejszej SST. Wielkość powierzchni referencyjnej określa Inżynier. Pole referencyjne powinno zostać zabezpieczone przez Wykonawcę pod nadzorem Inżyniera i przedstawiciela producenta materiałów. Każdy etap przygotowania podłoża i wykonania nawierzchnio-izolacji powinien być przez nich zaakceptowany, a fakt ten, łącznie z wynikami wykonanych badań, będących podstawą tej akceptacji, zapisane w protokole pola referencyjnego. Protokół ten może stanowić dokument w ewentualnych roszczeniach gwarancyjnych.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.2.2. Przygotowanie podłoża do ułożenia nawierzchnio-izolacji wymagana jakość betonu.

Podłoże betonowe przygotowane do układania nawierzchnio-izolacji powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie:
 - wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w projekcie
- wytrzymałość na odrywanie:
 - średnio nie mniej niż 2,0 MPa (wg normy PN-EN 1542),

Układanie nawierzchnio-izolacji na nowych elementach powinno nastąpić po 7 dniach dojrzewania betonu.

Czystość podłoża.

Zabezpieczane powierzchnie muszą zostać starannie oczyszczone z luźnych cząstek, brudu, kurzu, oleju, tłuszczu i mleczka cementowego. Podłoże należy oczyścić strumieniowo-ściernie (np. poprzez śrutowanie lub hydromonitoring), a bezpośrednio przed rozpoczęciem robót – odkurzyć przy pomocy odkurzacza przemysłowego lub w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejujowy i przeciwwodny. Ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie.

Podłoże stalowe (dotyczy wszelkich, odkrytych powierzchni elementów stalowych osadzonych w konstrukcjach betonowych przewidzianych do zabezpieczenia warstwą nawierzchnio-izolacji (dotyczy końcówek kotew tulejowych barier ochronnych) powinno zostać oczyszczone do stopnia czystości Sa 2,5, zgodnie z normą PN ISO 8501-1. Warstwę gruntującą pod nawierzchnio-izolację należy układać bezpośrednio na przygotowane podłoże stalowe.

Szorstkość podłoża.

Gładkość powierzchni podłoża betonowego powinna odpowiadać gładkości betonu zatartego „na ostro”. Jeżeli powierzchnia jest zbyt gładka - „szklista”, powinna zostać uszorstniona metodą uzgodnioną z Inżynierem Kontraktu. Szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem (opisaną poniżej) nie powinna przekraczać 1,0mm, Pomiar szorstkości polega na określeniu wielkości powierzchni, na jakiej znormalizowany piasek o określonej objętości wypełni nierówności powierzchniowe. Zakres stosowania tej metody jest ograniczony do pomiaru szorstkości na powierzchniach poziomych.

Materiały i sprzęt pomiarowy:

- piasek kwarcowy o uziarnieniu $0,1 \div 0,5$ mm,
- menzurka o pojemności 100 cm³,
- drewniany krążek o średnicy 50 mm i grubości 10 mm, z uchwytem,
- przymiar liniowy.

Przebieg pomiaru:

Na powierzchnię betonu należy wysypać odmierzony w menzurce piasek w ilości 25 lub 50 cm³ (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy zmierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

Określenie szorstkości:

Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „S”, podawana z dokładnością 0,1 mm, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru: $S = 40V/\pi d^2$ [mm], gdzie:

V - objętość piasku w cm³, d - średnica koła w cm.

Równość podłoża

Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łątą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

przekraczać 3 mm. Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni betonowej.

Wilgotność podłoża.

Ponieważ przewiduje się zastosowanie materiałów nawierzchniowo-izolacyjnych tolerujących wilgotny (niedojrzały) beton, toteż dopuszcza się rozpoczęcie gruntowania na betonie matowo-wilgotnym, tzn. o wyraźnie ciemnej, matowej powierzchni.

Uwaga!

Niedopuszczalne jest układanie nawierzchnio-izolacji na podłożu mokrym, tzn. pokrytym błyszczącą warstwą wody.

Naprawa podłoża.

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC, kompatybilną do stosowanych materiałów lub inną zaprawą zalecaną przez producenta systemu. Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami typu PCC. Naprawy powierzchni betonowej należy dokonać w ramach SST M-13.01.09.

W przypadku stwierdzenia występowania rys lub spękań w betonie zabezpieczanych kap, należy wykonać nacięcia na głębokość do 15÷20 mm (i na szerokość ok. 5÷6 mm) wszelkich rys i pęknięć, a następnie ich oczyszczenia metodą strumieniowo-ścierną. Po oczyszczeniu nacięcia należy dokładnie wypełnić zaprawą szybkosprawną, do zlicowania z powierzchnią betonową zabezpieczanych kap. Podłoże przeznaczone do zabezpieczenia warstwą nawierzchnio-izolacji powinno posiadać odpowiednie spadki, zgodne z rysunkami. W przypadku konieczności układania nawierzchnio-izolacji na powierzchniach posiadających spadki przekraczające 4%, należy do żywicy (jeżeli tak zaleca producent) dodać specjalne dodatki tiksotropowe, zapobiegające spływaniu nawierzchnio-izolacji z zabezpieczanych powierzchni. W miejscach styków kap chodnikowych z krawężnikami kamiennymi i deskami gzymsowymi oraz w strefach nad ewentualnymi rysami i pęknięciami, przewiduje się (po zagruntowaniu podłoża) przyklejenie (osiowo względem styków) pasków wyciętych z maty wykonanej z włókna szklanego. Szerokość pasków powinna wynosić 60 mm. Paski z włókna szklanego należy rozkładać na przygotowanym tj. oczyszczonym i świeżo zagruntowanym podłożu. Na długości paski powinny zachodzić na siebie ok. 1÷2 cm. Ułożone paski powinny zachowywać stabilność tj. nie unosić się i nie przesuwać. Ewentualne wady wykończenia podłoża betonowego należy usuwać wg specjalnie opracowanych przez Wykonawcę metod uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu.

5.2.3. Ułożenie nawierzchnio-izolacji.

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiałów. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i opracowane przez ich producentów. Zalecenia te dotyczą m.in. proporcji mieszania składników, okresu czasu jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, grubości nakładanych warstw, ilości zastosowanego kruszywa itp.

Materiały do wykonania nawierzchnio-izolacji dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem, w odpowiednich proporcjach, używając wolnoobrotowej mieszarki mechanicznej, aż do osiągnięcia jednorodnej konsystencji. Bardzo ważne jest ściśle przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

Nawierzchnio-izolacja objęta niniejszą SST powinna składać się z trzech warstw:

- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą,
- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim.

W trakcie wykonywania warstwy gruntującej należy unikać tworzenia kałuż. Ewentualny nadmiar materiału należy równomiernie rozprowadzić po zabezpieczanej powierzchni. Podłoże należy całkowicie pokryć warstwą gruntującą, zapewniając maksymalną penetrację materiału w głąb betonu,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

co da gwarancję dobrej przyczepności z warstwą nawierzchniowo-izolacyjną.

Po zagruntowaniu podłoża przewiduje się wypełnienie żywicą do zlicowania z górnymi płaszczyznami istniejących kap– styków podłużnych:

- polimerowobetonowych prefabrykatów gzymsowych z betonowymi kapami,
- krawężników kamiennych z betonowymi kapami.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie oraz nadania właściwości antypoślizgowych, w trakcie wykonywania warstwy podstawowej nawierzchnio-izolacji należy zastosować odporne na ścieranie kruszywo, spełniające wymagania pkt-u 2 niniejszej SST.

Rozprowadzoną na zagruntowanym podłożu (za pomocą szpachli ząbkowanej) żywicę warstwy podstawowej, po odpowietrzeniu i zagęszczeniu (za pomocą gumowego wałka okolcowanego), należy posypać odpowiednią ilością suchego, czystego kruszywa.

Po utwardzeniu żywicy, nadmiar kruszywa należy usunąć.

Aby zapewnić lepsze połączenie nieusuniętego kruszywa z warstwą podstawową nawierzchnio-izolacji, dla zapewnienia estetycznego wykończenia nawierzchnio-izolacji oraz dla ułatwienia utrzymania wykonanej nawierzchnio-izolacji w czasie eksploatacji obiektu, po usunięciu nadmiaru kruszywa, wykonaną warstwę podstawową należy pokryć powłoką zamykającą.

Dopuszczenie nawierzchnio-izolacji do ruchu może nastąpić tylko po całkowitym utwardzeniu warstwy zamykającej. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

5.2.4. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

5.3. Warunki gwarancji

Zgodnie z warunkami kontraktu okres gwarancyjny na wykonanie robót budowlanych (w tym również robót związanych z wykonaniem nawierzchnio-izolacji) wynosi 5 lat.

Przed zakończeniem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd obiektu, mający na celu ocenę stanu wykonanej nawierzchnio-izolacji, zawierający:

- ocenę wizualną stanu nawierzchnio-izolacji,
- ocenę wizualną stanu elementu, na którym ułożona jest nawierzchnio-izolacja,
- w przypadkach wątpliwych lub – zauważonych uszkodzeń, należy wykonać niezbędne badania specjalistyczne. Do wykonania poprawek kwalifikuje się nawierzchnio-izolacja na tych elementach konstrukcji, na których występują:
- jakiegokolwiek przecieki, zawilgocenia, pęcherze, rysy, pęknięcia, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,
- niedostateczne przyczepności do podłoża wg wymagań tablicy 3, w przypadku przeprowadzenia badań dodatkowych.

W przypadku wystąpienia uszkodzeń nawierzchnio-izolacji przed upływem okresu gwarancji, Wykonawca powinien określić przyczyny wystąpienia uszkodzeń i naprawić je zgodnie z postanowieniami umowy.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 3. Ocena przyczepności nawierzchnio-izolacji badana metodą „pull-off” wg PN-EN 1542

Rodzaj podłoża	Wymagania
Beton:	
- wartość średnia	≥ 2,0 MPa
- wartość pojedynczego wyniku	≥ 1,6 MPa
- Stal:	≥ 2,8 MPa

5.4. Warunki bhp

W czasie aplikacji żywic, robotnicy powinni być ubrani w robocze ubrania ochronne. Muszą też być wyposażeni w okulary. Ręce posmarowane kremem ochronnym powinny być chronione rękawicami. Bezpośredni kontakt ze skórą może prowadzić do powstawania podrażnień i zaczerwienień.

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie należy do Wykonawcy. Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. Wykonanie i rozbiórkę pomostów roboczych oraz użycie wszelkich urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót, należy do Wykonawcy robót.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z zawartymi w SST informacjami, przedmiotowymi normami oraz z „Katalogiem zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich” stanowiącym załącznik do Zarządzenia Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dn. 19 września 2003 roku.

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić stosowane protokoły prac (przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach do niniejszej SST), w których w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej nawierzchnio-izolacji.

6.2. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd. Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w Załącznikach nr 2A i 2B.

6.3. Badania w czasie robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrola wykonania nawierzchnio-izolacji (z warstwą zamykającą).

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:

- kontrolę proporcji mieszania składników stosowanych materiałów (dotyczy materiałów dwu lub kilkuskładnikowych),
- kontrolę czasu i sposobu mieszania składników,
- kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.3.1. Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania nawierzchnio-izolacji powinno spełniać wymagania podane w punkcie 5.2.2. niniejszej SST. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w załącznikach 3A i 3B.

6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie. Prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Ewentualna posypka piaskowa (gdy jest objęta systemem) powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

6.3.3. Kontrola wykonania nawierzchnio-izolacji (z warstwą zamykającą)

Podczas wykonywania nawierzchnio-izolacji należy kontrolować:

- grubość nakładanej nawierzchnio-izolacji - kontrolę zużycia materiału w kg/m^2 ,
- wygląd zewnętrzny – powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynięć, sfaldowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie;
- przyczepność nawierzchnio-izolacji do podłoża.

Badanie przyczepności nawierzchnio-izolacji do podłoża powinno być wykonywane na obu wyniesionych poboczach technicznych. W obu przypadkach należy wykonać badania w min. 3 punktach pomiarowych. Z uwagi na charakter niszczący badania zaleca się wybór tych miejsc, które zostaną zamaskowane np. podstawami barier ochronnych.

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej 50mm, naklejonych na powierzchni nawierzchnio-izolacji, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka nawierzchnio-izolację należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość nawierzchnio-izolacji, w taki sposób, aby naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 4.

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w Tablicy 4 dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania nawierzchnio-izolacji, zachowując wymagania techniczne odnośnie ich stosowania.

Z kontroli jakości wykonanej nawierzchnio-izolacji Wykonawca powinien wykonać protokół. Przykład protokołu podano w Załącznikach nr 5A i 5B.

Tablica 4. Ocena przyczepności nawierzchnio-izolacji do podłoża betonowego i stalowego

Rodzaj podłoża	Wymagania
Beton:	
- wartość średnia	$\geq 2,0$ MPa
- wartość pojedynczego wyniku	$\geq 1,6$ MPa
- Stal:	$\geq 3,5$ MPa

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest 1 m^2 [metr kwadratowy] wykonanej nawierzchnio-izolacji określonej grubości.

8. Odbiór robót

8.1. Wymagania ogólne.

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

8.2. Zasady odbioru robót objętych SST

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem warstwy nawierzchniowo-izolacyjnej i spełnienie wymagań określonych w dokumentacji technicznej, SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera. Wszystkie zmiany parametrów materiałowych muszą uzyskać akceptację Projektanta.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M-00.00.00. pkt. 9.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m² [metr kwadratowy] wykonanej warstwy nawierzchniowo-izolacyjnej określonej grubości, należy przyjmować zgodnie z obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- zakup i transport w miejsce wbudowania materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża pod warstwę nawierzchniowo-izolacyjną, obejmujące m.in. oczyszczenie strumieniowo-ścierne, szpachlowanie, szlifowanie, odkurzanie i przedmuchanie sprężonym powietrzem,
- przygotowanie preparatów,
- wykonanie poszczególnych warstw powłoki nawierzchniowo-izolacyjnej, z zachowaniem zaleceń producenta,
- wypełnienie żywicą wszelkich szczelin i dylatacji roboczych o których mowa niniejszej SST,
- wzmocnienie styków, dylatacji roboczych (i ewentualnych spękań) paskami szer. 60 mm, wykonanymi z maty szklanej,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. rusztowań, pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych budowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

Sposób wykonania rusztowań i pomostów roboczych oraz ekranów ochronnych przedstawiono w SST M-20.01.10.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-84/B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Böhme. BN-80/6811-01 Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania
PN-EN 933-1	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania PN-B-06714.12
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714.42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN ISO 8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

10.2. Inne dokumenty

1. Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.

11. Wzory protokołów dla robót dotyczących układania nawierzchnio-izolacji.

- Załącznik nr 1 Protokół wykonania nawierzchnio-izolacji – ustalenia technologiczne.
-
- Załącznik nr 2A Protokół wykonania robót nr – protokół kontroli jakości materiału gruntującego.
- Załącznik nr 2B Protokół wykonania robót nr – protokół kontroli jakości materiału do nawierzchnio-izolacji.
- Załącznik nr 3A Protokół wykonania robót nr działka nr – protokół kontroli przygotowania podłoża stalowego pod nawierzchnio-izolację.
- Załącznik nr 3B Protokół wykonania robót nr działka nr – protokół kontroli przygotowania podłoża betonowego pod nawierzchnio-izolację.
- Załącznik nr 4 Protokół wykonania robót nr – protokół pomiarów warunków klimatycznych.
- Załącznik nr 5A Protokół wykonania robót nr – protokół kontroli jakości wykonanej nawierzchnio-izolacji.
- Załącznik nr 5B Kontrola wykonania prac (wyniki badań kontrolnych).
- Załącznik nr 6 Temperatura punktu rosy

**BUDOWĄ WIADUKTU DROGOWEGO W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 5580W (UL.
MARYWILSKIEJ) W KM5+880 W WARSZAWIE NAD BOCZNICĄ KOLEJOWĄ WRAZ Z
TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ ORAZ DOJAZDAMI I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO
OBIEKTU**

ZAŁĄCZNIK 1

Załącznik Nr 1 Nazwa kontraktu:

Umowa nr:

**PROTOKÓŁ WYKONANIA NAWIERZCHNIO-IZOLACJI
– USTALENIA TECHNOLOGICZNE**

Obiekt:

Wykonawca:

Laboratorium:

Osoby odpowiedzialne:

IMIĘ I NAZWISKO	FUNKCJA	NUMER UPRAWNIEŃ
	Inspektor nadzoru	
	Kierownik budowy	
	Kierownik robót	

USTALENIA

RODZAJ ROBÓT	ZAKRES ROBÓT	PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA
Przygotowanie podłoża: - betonowego - stalowego		odkucia ręczne odkucia mechaniczne hydrodynamiczne usuwanie betonu oczyszczenie podłoża: - hydropiaskowanie - śrutowanie - inne:
Zabezpieczenie powierzchniowe:		rodzaj nawierzchnio-izolacji: materiał gruntujący: materiał nawierzchniowy: piasek:
Inne roboty:		

**BUDOWĄ WIADUKTU DROGOWEGO W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 5580W (UL.
MARYWILSKIEJ) W KM5+880 W WARSZAWIE NAD BOCZNICĄ KOLEJOWĄ WRAZ Z
TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ ORAZ DOJAZDAMI I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO
OBIEKTU**

ZAŁĄCZNIK 1

WYKAZ ZAAKCEPTOWANYCH MATERIAŁÓW

RODZAJ TECHNOLOGII	PRODUCENT MATERIAŁU	NAZWA MATERIAŁU	NUMER APROBATY	ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE

WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH:

RODZAJ	WYMAGANIA					
	Temperatura powietrza	Temperatura podłoża	Temperatura materiałów	Wilgotność powietrza	Temperatura punktu rosy	Inne:

WYKAZ WYMAGANYCH BADAŃ KONTROLNYCH:

RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY	RODZAJ BADAŃ	CZĘSTOTLIWOŚĆ	WYMAGANIA

*BUDOWĄ WIADUKTU DROGOWEGO W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 5580W (UL.
MARYWILSKIEJ) W KM5+880 W WARSZAWIE NAD BOCZNICĄ KOLEJOWĄ WRAZ Z
TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ ORAZ DOJAZDAMI I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO
OBIEKTU*

ZAŁĄCZNIK 1

**WYKAZ MINIMALNEGO WYPOSAŻENIA LABORATORYJNEGO NIEZBĘDNEGO PRZY
PROWADZONYCH PRACACH**

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK
Termometr do pomiaru temperatury powietrza	
Termometr do pomiaru temperatury podłoża	
Termometr do pomiaru temperatury materiałów	
Higrometr	
Wilgotnościomierz	
Aparat „pull-off”	
Inne:	

WYKAZ ZAAKCEPTOWANEGO SPRZĘTU I NARZĘDZI:

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK

**BUDOWĄ WIADUKTU DROGOWEGO W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 5580W (UL.
MARYWILSKIEJ) W KM5+880 W WARSZAWIE NAD BOCZNICĄ KOLEJOWĄ WRAZ Z
TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ ORAZ DOJAZDAMI I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU**

ZAŁĄCZNIK 2

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁU GRUNTUJĄCEGO¹⁾**

Obiekt:.....

Element:.....

Zakres robót:.....[m2]

rysunek załącznik nr

Termin wykonania prac:.....

Nazwa materiału (rodzaj):	
Producent:	
Numer partii:	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników):	
Numer dostawy:	
Data przydatności do użycia (dzień/miesiąc/rok):	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej:	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania ²⁾	
uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Obecność kożucha ²⁾	[] tak [] nie
Osad ²⁾	
łatwy do rozmieszania	[]
trudny do rozmieszania	[]
niemożliwy do rozmieszania	[]
Konsystencja	
Rozdział faz ²⁾	[] tak [] nie
Wtrącenia ²⁾	[] tak [] nie
Kolor ²⁾	[] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
Inne	
Czy kruszywo spełnia wymagania normy ²⁾	
piaski klasa 6 wg BN-80/6811-01	[] tak [] nie
inne kruszywa wg PN-96/B-11112	[] tak [] nie
Uwagi	

¹⁾ – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Przedstawiciel Wykonawcy

Inspektor nadzoru

**BUDOWA WIADUKTU DROGOWEGO W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 5580W (UL.
MARYWILSKIEJ) W KM5+880 W WARSZAWIE NAD BOCZNICĄ KOLEJOWĄ WRAZ Z
TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ ORAZ DOJAZDAMI I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU**

ZAŁĄCZNIK 2

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁU DO NAWIERZCHNIO-IZOLACJI¹⁾

Obiekt:.....

Element:.....

Zakres robót:.....[m2]

rysunek załącznik nr

Termin wykonania prac:.....

Nazwa materiału (rodzaj):	
Producent:	
Numer partii:	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników):	
Numer dostawy:	
Data przydatności do użycia (dzień/miesiąc/rok):	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej:	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania ²⁾	
uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Obecność kożucha ²⁾	[] tak [] nie
Osad ²⁾	
łatwy do rozmieszania	[]
trudny do rozmieszania	[]
niemożliwy do rozmieszania	[]
Konsystencja	
Rozdział faz ²⁾	[] tak [] nie
Wtrącenia ²⁾	[] tak [] nie
Kolor ²⁾	[] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
Inne	
Czy posypka spełnia wymagania normy ²⁾	
piaski klasa 6 wg BN-80/6811-01	[] tak [] nie
inne kruszywa wg PN-96/B-11112	[] tak [] nie
Uwagi	

¹⁾ – należy wypełniać dla każdej partii materiałów;

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Przedstawiciel Wykonawcy

Inspektor nadzoru

**BUDOWĄ WIADUKTU DROGOWEGO W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 5580W (UL.
MARYWILSKIEJ) W KM5+880 W WARSZAWIE NAD BOCZNICĄ KOLEJOWĄ WRAZ Z
TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ ORAZ DOJAZDAMI I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO
OBIEKTU**

ZAŁĄCZNIK 3

Załącznik Nr 3A

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr.....

**PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA STALOWEGO POD NAWIERZCHNIO-
IZOLACJĘ**

Obiekt:.....

Element:.....

Zakres robót:.....[m2]

rysunek załącznik nr

Termin wykonania prac:.....

Dane dotyczące mycia konstrukcji (ciśnienie, rodzaj detergentu, stężenie itp.):	
Data i godzina zakończenia czyszczenia powierzchni:	
Rodzaj i parametry ścierniwa (granulacja, czystość jonowa itd.):	
Stopień przygotowania powierzchni:	
Stopień odpylenia ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania
Odluszczenie powierzchni ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania
Profil powierzchni ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania
Zanieczyszczenia jonowe	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania
Zawilgocenie powierzchni ¹⁾	[] nie występuje [] występuje
Uwagi:	
Jakość przygotowanego podłoża:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [✗]

Miejscowość i data

Przedstawiciel Wykonawcy

Inspektor nadzoru

**BUDOWĄ WIADUKTU DROGOWEGO W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 5580W (UL.
MARYWILSKIEJ) W KM5+880 W WARSZAWIE NAD BOCZNICĄ KOLEJOWĄ WRAZ Z
TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ ORAZ DOJAZDAMI I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO
OBIEKTU**

ZAŁĄCZNIK 3

Załącznik Nr 3B

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr.....

**PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO POD NAWIERZCHNIO-
IZOLACJĘ**

Obiekt:.....

Element:.....

Zakres robót:.....[m2]

rysunek załącznik nr

Termin wykonania prac:.....

Sposób czyszczenia:		
Wytrzymałość na odrywanie ¹⁾ (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna <input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
Czystość podłoża ¹⁾	<input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
Gładkość podłoża ¹⁾	<input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
Szorstkość podłoża ¹⁾ (mm)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość maksymalna <input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
Równość podłoża ¹⁾	<input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
Wilgotność podłoża ¹⁾	<input type="checkbox"/> spełnia wymaganie <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania	
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża:	Data	Godzina
Inne (w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)		
Uwagi:		
Jakość przygotowanego podłoża:	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)	

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Przedstawiciel Wykonawcy

Inspektor nadzoru

**BUDOWĄ WIADUKTU DROGOWEGO W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 5580W (UL.
MARYWILSKIEJ) W KM5+880 W WARSZAWIE NAD BOCZNICĄ KOLEJOWĄ WRAZ Z
TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ ORAZ DOJAZDAMI I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO
OBIEKTU**

ZAŁĄCZNIK 4

Załącznik Nr 4

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr.....

PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH

Obiekt:.....

Element:.....

Zakres robót:.....[m2]

rysunek załącznik nr

Termin wykonania prac:.....

Nr działki (m ²)	Data i godzina	Silne promieniowanie słoneczne	Zachmurzenie	Opad atmosferyczny	Wilgotność względna [%]	Temperatura powietrza [°C]	Temperatura podłoża [°C]	Temperatura punktu rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 załącznik nr... ²⁾								
2 załącznik nr... ²⁾								
3 załącznik nr... ²⁾								
4 załącznik nr... ²⁾								
5 załącznik nr... ²⁾								

Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody

¹⁾ – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

²⁾ – załącznik nr zawiera szkic działki

Miejscowość i data

Przedstawiciel Wykonawcy

Inspektor nadzoru

*BUDOWĄ WIADUKTU DROGOWEGO W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 5580W (UL.
MARYWILSKIEJ) W KM5+880 W WARSZAWIE NAD BOCZNICĄ KOLEJOWĄ WRAZ Z
TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ ORAZ DOJAZDAMI I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO
OBIEKTU*

ZAŁĄCZNIK 4

Data:	Godzina:	Godzina:	Godzina:
Pogodnie			
Zachmurzenie			
Deszcz			
Temperatura powietrza			
Wilgotność powietrza			
Temperatura podłoża			
Temperatura punktu rosy			
Inne:			

**BUDOWĄ WIADUKTU DROGOWEGO W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 5580W (UL.
MARYWILSKIEJ) W KM5+880 W WARSZAWIE NAD BOCZNICĄ KOLEJOWĄ WRAZ Z
TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ ORAZ DOJAZDAMI I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO
OBIEKTU**

ZAŁĄCZNIK 5

Załącznik Nr 5A

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr.....

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI WYKONANEJ NAWIERZCHNIO-IZOLACJI

Obiekt:.....

Element:.....

Zakres robót:.....[m2]

rysunek załącznik nr

Termin wykonania prac:.....

Nazwa materiału (rodzaj)		
Producent		
Przyczepność [MPa]	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna [] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Wygląd ¹⁾		
smugi	[] tak	[] nie
widoczne szwy	[] tak	[] nie
przerwy robocze	[] tak	[] nie
rysy, pęknięcia	[] tak	[] nie
sfałdowania	[] tak	[] nie
pęcherze	[] tak	[] nie
spłynięcia	[] tak	[] nie
kolor	[] jednolity	[] niejednolity
	[] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją	
Posypka uszorstniająca ¹⁾		
rozłożenie	[] równomierne	[] nierównomierne
wklejenie	[] mocne	[] słabe
Grubość średnia [mm] ¹⁾	poszczególne wyniki zawiera załącznik nr [] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Jakość nałożonej powłoki:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)	

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [✕]

Miejscowość i data

Przedstawiciel Wykonawcy

Inspektor nadzoru

*BUDOWĄ WIADUKTU DROGOWEGO W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 5580W (UL.
MARYWILSKIEJ) W KM5+880 W WARSZAWIE NAD BOCZNICĄ KOLEJOWĄ WRAZ Z
TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ ORAZ DOJAZDAMI I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO
OBIEKTU*

ZAŁĄCZNIK 5

Załącznik Nr 5B

KONTROLA WYKONANIA PRAC (WYNIKI BADAŃ KONTROLNYCH)

Lp.	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego	Wytrzymałość na odrywanie	Pomiar grubości powłoki	Inne
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

BUDOWĄ WIADUKTU DROGOWEGO W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 5580W (UL. MARYWILSKIEJ) W KM5+880 W WARSZAWIE NAD BOCZNICĄ KOLEJOWĄ WRAZ Z TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ ORAZ DOJAZDAMI I ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU

Załącznik 6

Załącznik Nr 6

TEMPERATURA PUNKTU ROSY

Temperatura powietrza [°C]	Temperatura punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza										
	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %
4	-6,11	-4,88	-3,69	-2,61	-1,79	-0,88	-0,09	+0,78	+1,62	+2,44	+3,20
6	-4,49	-3,07	-2,10	-1,05	-0,08	+0,85	+1,86	+2,72	+3,62	+4,48	+5,38
8	-2,69	-1,61	-0,44	+0,67	+1,80	+2,83	+3,82	+4,77	+5,66	+6,48	+7,32
10	-1,26	+0,02	+1,31	+2,53	+3,74	+4,79	+5,82	+6,79	+7,65	+8,45	+9,31
12	+0,35	+1,84	+3,19	+4,46	+5,63	6,74	7,75	8,69	9,60	10,48	11,33
14	+2,20	+3,76	+5,10	6,40	7,58	8,67	9,70	10,71	11,64	12,55	13,36
15	+3,12	4,65	6,07	7,36	8,52	9,63	10,70	11,69	12,62	13,52	14,42
16	4,07	5,59	6,98	8,29	9,47	10,61	11,68	12,66	13,63	14,58	15,54
17	5,00	6,48	7,92	9,18	10,39	11,48	12,54	13,57	14,50	15,36	16,19
18	5,90	7,43	8,83	10,12	11,33	12,44	13,48	14,56	15,41	16,31	17,25
19	6,80	8,33	9,75	11,09	12,26	13,37	14,49	15,47	16,40	17,37	18,22
20	7,73	9,30	10,72	12,00	13,22	14,40	15,48	16,46	17,44	18,36	19,18
21	8,60	10,22	11,59	12,92	14,21	15,36	16,40	17,44	18,41	19,27	20,19
22	9,54	11,16	12,52	13,89	15,19	16,27	17,41	18,42	19,39	20,28	21,22
23	10,44	12,02	13,47	14,87	16,04	17,29	18,37	19,37	20,37	21,34	22,23
24	11,34	12,93	14,44	15,73	17,06	18,21	19,22	20,33	21,37	22,32	23,18
25	12,20	13,83	15,37	16,69	17,99	19,11	20,24	21,35	22,27	23,30	24,22
26	13,15	14,84	16,26	17,67	18,90	20,09	21,29	22,32	23,32	24,31	25,16
27	14,08	15,68	17,24	18,57	19,83	21,11	22,23	23,31	24,32	25,22	26,10
28	14,96	16,61	18,14	19,38	20,86	22,07	23,18	24,28	25,25	26,20	27,18
29	15,85	17,58	19,04	20,48	21,83	22,97	24,20	25,23	26,21	27,26	28,18
30	16,79	18,44	19,96	21,44	23,71	23,94	25,11	25,10	27,21	28,19	29,09
32	18,62	20,28	21,90	23,26	24,65	25,79	27,08	28,24	29,23	30,16	31,17
34	20,42	22,19	23,77	25,19	26,54	27,85	28,94	30,09	31,19	32,13	33,11
36	22,23	24,08	25,50	27,00	28,41	29,65	30,88	31,97	33,05	34,23	35,06
38	23,97	25,74	27,44	28,87	30,31	31,62	32,78	33,96	35,01	36,05	37,03
40	25,79	27,66	29,22	30,81	32,16	33,48	34,69	35,86	36,98	38,05	39,11

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dróg, dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnięć w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszych SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego, w tym linii segregacyjnych, krawędziowych ciągłych i przerywanych, strzałek wskazujących kierunki na pasach ruchu, znaków poprzecznych i innych symboli na pasach ruchu, oznakowania obszarów wyłączonych z ruchu oraz wibracyjnego oznakowania poziomego zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej. Do oznakowań trwałych należy stosować materiały koloru białego. Przewidziano oznakowanie grubowarstwowe.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w SST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w SST D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

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

Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

Znaki poprzeczne - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

Znaki uzupełniające - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odbłaskowe, 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.

Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5mm.

Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odbłaskowe.

Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału koloru żółtego, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Trwałe oznakowanie drogowe – oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi odpowiednio:
co najmniej 24 miesiące - w przypadku zastosowania oznakowania grubowarstwowego,
Okresowe oznakowanie drogowe - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

Kulki szklane - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury.

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych).

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia nie mogą być zmieniane, lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871 lub Warunkami Technicznymi POD-97.

2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-EN ISO 780, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy,
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w pkt 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w "Warunkach technicznych POD-97".

2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg

2.6.1. Materiały do oznakowania grubowarstwowego

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm, takie jak taśmy polimerowe.

Oznakowanie prefabrykowane powinno być wykonane z polimerów, wypełniaczy, kulek szklanych i ceramicznych. Wierzchnia warstwa taśmy powinna być wykonana z polimeru odpornego na ścieranie i z kulek ceramicznych.

Powierzchnia taśmy powinna być profilowana, aby zapewnić odporność przed poślizgiem.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

Materiały do oznakowania grubowarstwowego należy dobrać w taki sposób aby możliwe było ich pomalowanie metodą oznakowania cienkowarstwowego.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa aprobatę techniczną, odpowiadającą wymaganiom POD-97.

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania grubowarstwowego 2% (m/m),

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

2.6.2. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%. Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423.

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

2.6.3. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.6.4. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm.

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym przewidziana do oznakowania poziomego powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40oC.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Znakowanie podłużne musi być wykonywane wyłącznie sprzętem mechanicznym. Znakowanie poprzeczne może być wykonywane przy użyciu szablonów. Sprzęt musi być zintegrowany z systemem zmechanizowanego posypywania mikrokulkami szklanymi.

Zestaw sprzętu powinien posiadać możliwość regulacji wydajności наносzonych materiałów oraz gwarantować równomierność ich podawania.

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

- samojezdna układarka oznakowania grubowarstwowego umożliwiająca wykonanie przedmiotowego zadania, wyposażona w automatyczny podział linii, pneumatyczny posyp kulek szklanych,
- sprzęt umożliwiający umycie lub oczyszczenie sprężonym powietrzem powierzchni, na której będzie nakładana taśma,
- znaki zabezpieczające, które umożliwią bezpieczne wykonywanie prac,
- szczotki mechaniczne (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotki ręczne - szt. 2,
- zestaw zabezpieczenia robót składający się z:
 - samochodu pilotującego wyposażonego w światła ostrzegawcze,
 - samochodu wyposażonego w przyczepę sygnalizacyjną.
- na odcinkach wykonywania oznakowania poziomego pod ruchem sprzęt do zabezpieczenia obszaru robót musi być zgodny z zatwierdzonym projektem czasowej organizacji ruchu.

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt, urządzenia i maszyny nie spełniające powyższych wymogów, zostaną zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-EN ISO 780. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

Farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki, nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2. Warunki atmosferyczne

Wykonawca może rozpocząć roboty po stwierdzeniu, że warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót będą zgodne z warunkami określonymi dla odpowiedniego rodzaju materiału użytego do wykonania oznakowania. 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%. Przy wykonywaniu prac w technikach malarskich na ścieżkach rowerowych temperatura powietrza powinna być większa od 5° C. Na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zezwolić na wykonanie znakowania w niższej lub wyższej temperaturze oraz przy wyższej wilgotności, jeśli zezwalają na to warunki określone przez producenta materiału używanego do znakowania.

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 - nie dotyczy nowych nawierzchni gdzie jednorodność jest zachowana.

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 SST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha. Wykonawca może rozpocząć roboty po stwierdzeniu, że warunki atmosferyczne w czasie wykonywania będą zgodne z warunkami określonymi dla odpowiedniego rodzaju użytych materiałów.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, należy wykonać przedznakowanie, stosując

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

się do Dokumentacji Projektowej, Załącznika nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury, SST i wskazań Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania należy 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.

5.6. Wykonanie oznakowania 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 Specyfikacji, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.6.2. Wykonanie oznakowania grubowarstwowego

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, za zgodą Inżyniera. Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości (lub w ilości) ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowarki.

W przypadku mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

Między elementami oznakowania należy zapewnić odstępy umożliwiające odwodnienie powierzchniowe.

5.6.3. Wykonanie oznakowania tymczasowego

Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości zaakceptowane przez Inżyniera.

Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy samoprzylepne. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścieralną nawierzchni.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny także posiadać aprobaty techniczne, a producent powinien wystawiać deklarację zgodności.

5.6.4. Wykonanie znakowania ścieżki rowerowej materiałami malarskimi

Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania ścieżek podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. Przy oznakowaniu ścieżek należy wykonać przedznakowanie. W przypadku dwuskładnikowych farb chemoutwardzalnych prace można wykonywać ręcznie przy użyciu prostych urządzeń lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą grubości określonej jako optymalną przez producenta farby, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów.

5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania, piaskowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Metodę usuwania oznakowania poziomego powinien zaakceptować Inżynier.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 6. Każdy materiał używany przez Wykonawcę musi posiadać aprobatę techniczną.

Zamawiający w okresie trwania gwarancji przeprowadzi analizę parametrów oznakowania poziomego i pionowego.

Wszelkie stwierdzone uchybienia w tym zakresie wykonawca robót usunie na swój koszt.

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 pkt 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 dróg według PN-EN 1436.

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 oznakowania. Kolejne badania kontrolne można również wykonywać po w/w okresie t.j. od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku.

Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowań niż biała i żółta należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia.

6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji β i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności.

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,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,50, klasa B4,
- żółtej, co najmniej 0,30, klasa B2.

Wartość współczynnika β powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

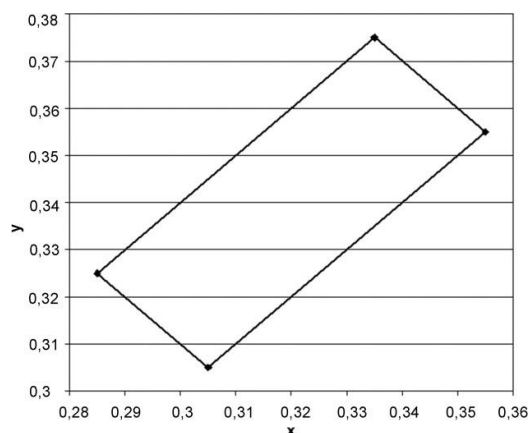
- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,
- żółtej, co najmniej 0,20 klasa B1.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436 przez współrzędne chromatyczności x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1 i na rys. 1.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie żółte	x	0,443	0,545	0,465	0,389
	y	0,399	0,455	0,535	0,431



Rys. 1. Współrzędne chromatyczności x,y dla barwy białej oznakowania

Pomiar współczynnika luminancji β może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd, wg PN-EN 1436 lub wg POD-97.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd.

Wartość współczynnika Qd dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- białej, co najmniej $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie betonowe), klasa Q4,
- żółtej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa Q2,

Wartość współczynnika Qd powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- białej, co najmniej $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- żółtej, co najmniej $80 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa Q1.

6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L , określany według PN-EN 1436 z uwzględnieniem podziału na klasy:

- białej, co najmniej $250 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4/5,
- żółtej tymczasowej, co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4,

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4
- żółtej tymczasowej, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3,
- żółtej tymczasowej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R2.

W szczególnie uzasadnionych przypadkach możliwe jest ustalenie w ST wyższych klas wymagań wg PN-EN 1436.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436 zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej $50 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej $35 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami w postaci np. poprzecznych wygarbień (baretek), drop-on-line, itp.

6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436 lub POD-97. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu w ciągu całego okresu gwarancji, co najmniej 50 jednostek SRT (klasa S2).

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13036-4. Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436 dla oznakowań poziomych.

6.3.1.5. Trwałość oznakowania

W stosunku do materiałów grubowarstwowych i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97.

6.3.1.7. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm, Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem Specyfikacjami, 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,
- b) w czasie wykonywania pracy:
 - pomiar grubości warstwy oznakowania,
 - pomiar czasu schnięcia, wg POD-97,
 - wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
 - pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
 - wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
 - oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97. 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, co gwarantuje większą wiarygodność wyników.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości $\geq 100\text{km/h}$ należy ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych w przypadku wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.

Pomiary współczynnika odbłasku na liniach segregacyjnych i krawędziowych wewnętrznych, na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości $\geq 100\text{km/h}$, a także na liniach podłużnych oznakowań z wygarbieniami, należy wykonywać przy użyciu mobilnego reflektometru zainstalowanego na samochodzie i wykonujących pomiary w ruchu.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 2. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, co najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.3.3. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tablicy 3 podano zbiornicze zestawienie dla materiałów. W tablicy 4 podano zbiornicze zestawienie dla oznakowań na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu $> 2\,500$ pojazdów rzeczywistych na dobę na pas. W tablicy 5 podano zbiornicze zestawienie dla oznakowań na pozostałych drogach.

Tablica 3. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów:

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
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.	Właściwości kulek szklanych		
	– współczynnik załamania światła	-	$\geq 1,5$
	– zawartość kulek z defektami	%	20
3.	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

Tablica 4. Zbiornicze zestawienie wymagań dla oznakowań

Lp	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy:			
	– białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 250	R4/5
	– żółtej tymczasowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 200	R4
2	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:			
	– białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 200	R4 R3
	– żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 150	
3	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego od 7 miesięcy po wykonaniu barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 150	R3
4	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 50	RW3
5	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy:			
	– białej na nawierzchni asfaltowej	-	$\geq 0,40$	B3 B2
	– żółtej	-	$\geq 0,30$	
7	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy:			
	– białej na nawierzchni asfaltowej	-	$\geq 0,30$	B2 B1
	– żółtej	-	$\geq 0,20$	

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 130 ≥ 100	Q3 Q2
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100 ≥ 80	Q2 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 50	S2
11	Czas schnięcia materiału na nawierzchni – w dzień – w nocy	h h	≤ 1 ≤ 2	- -

Tablica 5. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na pozostałych drogach

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: – białej, – żółtej tymczasowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 200 ≥ 150	R4 R3
2	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: – białej, – żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 150 ≥ 100	R3 R2
3	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100	R2
4	Współczynnik odbłasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 50	RW3
5	Współczynnik odbłasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej, – żółtej	- -	$\geq 0,40$ $\geq 0,30$	B3 B2
7	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: – białej – żółtej	- -	$\geq 0,30$ $\geq 0,20$	B2 B1
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14			

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

	do 30 dnia po wykonaniu, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 130 ≥ 100	Q3 Q2
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 100 ≥ 80	Q2 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11	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 z 3.07.2003, powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o $\pm 5\text{mm}$,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50mm lub większa co najwyżej o 150mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż $\pm 50\text{mm}$ długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż $\pm 50\text{mm}$ dla wymiaru długości i $\pm 20\text{mm}$ dla wymiaru szerokości,
- grubość linii może różnić się od wymaganej o $\pm 0,001\text{m}$
- grubość wygarbień (żeber) może różnić się od wymaganej o $\pm 0,002\text{m}$
- długość wygarbień (żeber) może różnić się od wymaganej o $\pm 0,005\text{m}$
- odległość między wygarbiniami może różnić się od wymaganej o $\pm 0,010\text{m}$

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w pkt 6.4.1.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest 1m^2 [metr kwadratowy] powierzchni naniesionych znaków.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne.

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

8.2. Zasady odbioru robót objętych SST

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i normami, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.9

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m² [metr kwadratowy] powierzchni naniesionych znaków oznakowania poziomego wykonanego zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami niniejszej SST, należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonania oznakowania poziomego obejmuje całość prac opisanych w niniejszej SST, w tym w szczególności:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót, przygotowanie i dostarczenie materiałów, oczyszczenie warstwy ścieralnej (nawierzchni), przedznakowanie,
- naniesienie znaków na nawierzchnię drogi o kształtach, wymiarach i lokalizacji zgodnych z dokumentacją projektową oraz SST, ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-C-81400 | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport |
| 2. | PN-EN ISO 780 | Opakowania. Graficzne znaki manipulacyjne |
| 3. | PN-EN 1423 | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny |
| 4. | PN-EN 1436 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg |
| 7. | PN-EN 1871 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne |
| 8. | PN-EN 13036-4 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Metody badań. Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła |

10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

9. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 9 września 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – Załącznik 2 (Dz.U. z 2019 r., poz. 2311).
10. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 9 września 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – Załącznik 4 (Dz.U. z 2019 r., poz. 2311).
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041).
12. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.
13. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011).
15. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679).
16. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-08.01.01 USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszych Wytycznych Wykonania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych wraz z wykonaniem ław w ramach zadania: „Przebudowa drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem ustawienia krawężników betonowych. W zakres robót wchodzi:

- ustawienie krawężników prostokątnych (pionowo), ściętych 30x15x100cm na ławie betonowej C16/20 z oporem,
- ustawienie krawężników prostokątnych na płask (poziomo), ściętych 30x15x100cm na ławie betonowej C16/20 z oporem,
- ustawienie najazdowych krawężników prostokątnych (pionowo), ściętych 15x22x100cm na ławie betonowej C16/20 z oporem

Zakres robót i lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenie podstawowe

Przeciwpadek – przykrawężnikowe wyniesienia (ponad linie cieków) krawędzi nawierzchni bitumicznej
Podłoże pod przeciwpadek – powierzchnia warstwy ścieralnej nawierzchni wykonanej z betonu asfaltowego lub mieszanki mastyksowo-grysowej SMA, w strefie przykrawężnikowej, pomiędzy linią cieków a krawężnikiem.

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

1.5. Ogólne wymagania robót

Określenia podane w SST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w SST D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

Krawężnik betonowy – prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany:

- w celu ograniczania lub wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej,
- jako kanały odpływowe, oddzielnie lub w połączeniu z innymi krawężnikami,
- jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

Wymiar nominalny – wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

2.2.2. Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na ławach można stosować następujące materiały:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę,
- cement do podsypki,
- wodę,
- materiały do wykonania ławy.

2.2.3. Krawężniki betonowe

2.2.3.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- krawężnik może być produkowany:
 - a) z jednego rodzaju betonu,
 - b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),
- skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
- zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,
- powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
- płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie,
- krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe,
- rozróżnia się dwa typy krawężników:
 - a) uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),
 - b) drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza).

2.2.3.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

2.2.3.3. Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.2.4. Materiały na podsypkę

Na podsypkę cementowo-piaskową stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4:

- cementu spełniającego wymagania PN-EN 197-1,
- piasku naturalnego spełniającego wymagania normy PN-EN 12522 oraz wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.2.5. Materiały na ławy

Do wykonania ław betonowych pod krawężnik należy stosować, beton klasy C16/20 wg PN-EN 206.

2.2.6. Masa zalewowa w szczelinach dylatacyjnych ławy betonowej krawężników

Asfaltowa masa zalewowa na gorąco, do wypełniania szczelin dylatacyjnych ław krawężników należy wykonać co 50 m, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14188-1 lub aprobaty technicznej IBD i M.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania
1	Kształt i wymiary		
1.1	Wartości dopuszcz. odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do mm	C	Długość: $\pm 1\%$, ≥ 4 mm i ≤ 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, ≥ 3 mm, ≤ 5 mm, - dla innych części: $\pm 5\%$, ≥ 3 mm, ≤ 10 mm Różnice pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru krawężnika ≤ 5 mm
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 4,0$ mm
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne		
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających(wg klasy	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik $\leq 1,5$ kg/m ²

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

	3 oznaczenia D normy)				
2.2	Wytrzymałość na zginanie (wg klasy 2 oznaczenia T normy)	F	Klasa wytr.	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Każdy pojedynczy wynik, MPa
			2	5,0	≥ 4,0
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy	
				szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			4	≤ 20 mm	≤ 18000 mm ³ /5000 mm ²
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.		
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne		
3.2	Tekstura	J	a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne		

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

3.3	Zabarwienie	J	<p>a) barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element,</p> <p>b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,</p> <p>c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne</p>
4.	Nasiąkliwość		

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- drobny sprzęt do wykonywania robót ręcznych,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe powinny być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po upływie 5 dni po wyprodukowaniu.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i Specyfikacją. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie ławy z oporem,
3. ustawienie krawężników,
4. roboty wykończeniowe.

Na łukach należy wbudowywać krawężniki łukowe. Na małych łukach o promieniach mniejszych od 5 m należy stosować krawężniki dostosowane do parametrów łuków.

Wysokość krawężnika od strony jezdni określona została w Dokumentacji Projektowej

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót, określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Wykonanie ławy

5.4.1. Podłoże pod ławę

Podłoże pod ławę stanowi podbudowa z mieszanki związanej cementem wg ST D-04.05.01a.

5.4.2. Ława betonowa z oporem

Ławę betonową z oporem o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową wg pkt. 2.2.6.

5.5. Ustawienie krawężników betonowych

5.5.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobiecie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, zagęszczonym do wskaźnika zagęszczenia min. 0.98.

5.5.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej z oporem

Ustawienie krawężników na ławach betonowych wykonuje się na podsypce cementowo – piaskowej. Grubość warstwy podsypki cementowo – piaskowej powinna wynosić 5 cm po zagęszczeniu z tolerancją podaną w pkt.6.3.2.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Po ustawieniu krawężników założyć szalunki z desek i wykonać opór z betonu C16/20. Wysokość oporu powinna odpowiadać wysokości podanej w Dokumentacji Projektowej.

Na łukach należy wbudowywać krawężniki łukowe. Na małych łukach o promieniach mniejszych od 5 m należy stosować krawężniki dostosowane do parametrów łuków.

Niwelacja podłużna krawężnika powinna być zgodna z projektowaną niweletą jezdni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy,

- b) wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
- dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,

- c) równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

- d) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.3.2. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- d) Wypełnienie dylatacji masą zalewową sprawdza się raz na 100 mb ławy - spoiny ławy muszą być wypełnione na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest 1 m [metr] ustawionego, betonowego krawężnika drogowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie ławy z oporem,
- wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m [metr] wbudowanego, betonowego krawężnika drogowego, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- zakup i dostarczenie w miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych materiałów (łącznie z elementami krawężnikowymi wyposażonymi, przy górnych krawędziach, wyfrezowane rowki odpowiednich wymiarów i faktury)

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- wykonanie i osadzenie na żywicy epoksydową, kotew kompozytowych lub aluminiowych (2 szt/element krawężnikowy)
- prace pomiarowe i przygotowawcze
- wyznaczenie linii prowadzącej
- wykonanie podlewki spełniającej wymagania niniejszej SST,
- ustawienie elementów krawężnikowych
- uszczelnienie styków między elementami krawężnikowymi elastycznym materiałem klejaco-uszczelniającym, wykonanym na bazie elastomeru poliuretanowego
- ochronę świeżo ustawionego krawężnika przed uszkodzeniem, ubytkami i opadami
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena powinna obejmować również odpowiednie przycięcie krawężników betonowych w strefie dylatacji (chodzi o dopasowanie krawężników do szczeliny dylatacyjnej).

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych budowanego obiektu a niezbędnymi przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 206Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
4. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
5. PN-EN 1008 Woda do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
6. PN-EN 14188-1 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe. Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco.
7. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-08.02.01 UMOCNIE NIE Z PŁYT BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia z płyt betonowych dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z prowadzeniem robót związanych z wykonaniem umocnienia z płyt betonowych w ramach remontu umocnienia pod remontowanym obiektem:

- Uzupełnienie istniejącego umocnienia pod obiektem z płytek betonowych o wymiarach jednakowych z istniejącym umocnieniem na podsypce piaskowej o gr. 4 cm z wypełnieniem spoin piaskiem.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Płyty betonowe - klasyfikacja

2.2.1. Rodzaje

W zależności od wymiarów i kształtu, rozróżnia się następujące rodzaje płyt betonowych:

- A - płyta normalna kwadratowa,
- B - płyta połówkowa,
- C - płyta infula,
- D - płyta narożnikowa ścięta,
- E - płyta narożnikowa kwadratowa.

2.2.2 Odmiany

W zależności od technologii produkcji płyty rozróżnia się odmiany:

- płyta jednowarstwowa - 1,
- płyta dwuwarstwowa – 2,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.2.3. Gatunki

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych rozróżnia się gatunki płyt:

- gatunek I - G1,
- gatunek II - G2.

Płyty betonowe powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 [7] i BN-80/6775-03/03 [8]. Przykład oznaczenia płyty chodnikowej normalnej połówkowej (B) jednowarstwowej (1) o wymiarach 35 x 17,5 cm gat. I:

Płyta chodnikowa B-1 35/17,5 BN-80/6775-03/03 [8].

Co najmniej co 50-ta płyta na stronie nie narażonej na ścieranie powinna mieć podany w sposób trwały: znak wytwórni, symbole elementu, datę produkcji i znak kontroli odbiorczej.

2.3. Płyty betonowe - wymagania techniczne

2.3.1 Kształt i wymiary

Kształt oraz wymiary zastosowanych płyt powinny być jednakowe z istniejącymi płytami stanowiącymi umocnienie pod obiektem.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt betonowych podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt betonowych

Rodzaje wymiaru	Dopuszczalne odchyłki w mm	
	Gatunek I	Gatunek II
a, b, c, d, h	±2	±3

2.3.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt betonowych podano w tablicy 3. Tablica 3.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Rodzaj wad i uszkodzeń płyt betonowych		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek I	Gatunek II
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) w mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	- liczba max	2	2
	- długość, mm, max	20	40
	- głębokość, mm, max	6	10

2.3.3. Składowanie

Płyty betonowe powinny być składowane rębem, płaszczyznami górnymi ku sobie, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty powinny być posegregowane według rodzajów, odmian i gatunków. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

2.3.4. Beton i jego składniki

2.3.4.1. Beton do produkcji płyt betonowych

Do produkcji płyt betonowych jednowarstwowych należy stosować beton klasy B 25 i B 30. W przypadku płyt dwuwarstwowych, górna (ścieralna) warstwa płyt powinna być wykonana z betonu klasy B 30.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.3.4.2. Cement

Do produkcji płyt betonowych należy stosować cement portlandzki klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701 [4]. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [6].

2.3.4.3. Kruszywo do betonu

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [2].

2.3.4.4. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [5].

2.5. Materiały na podsypkę i do zapraw

Cement na podsypkę i do zaprawy powinien być cementem portlandzkim klasy „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [4]. Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [2], a do zaprawy cementowo-piaskowej PNB-06711 [1]. Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [5].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu sprzętu pomocniczego:

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

4.2. Transport płyt betonowych

Płyty betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej. Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej płyty.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport pozostałych materiałów, stosowanych do wykonania umocnienia z płyt betonowych, podano w SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 4.3.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Koryto pod umocnienie

Koryto wykonane w podłożu z gruntu rodzimego lub nasypowego powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi umocnienia oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.3. Podsypka

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżoną wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.4. Warstwa odsączająca

Nie projektuje się warstwy odsączającej.

5.5. Układanie umocnienia z płyt betonowych

Płyty przy krawężnikach należy układać w taki sposób, aby dopasować nowe elementy do istniejących. Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu umocnienia. Płyty betonowe układane przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowo-piaskową. Płyty należy układać zgodnie ze wzorem wskazanym w dokumentacji projektowej. Płyty mogą być przycinane.

5.6. Spoiny

Szerokość spoin na odcinkach prostych nie powinna przekraczać 0,8 cm. Spoiny pomiędzy płytami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość płyty lub wypełnione zaprawą cementowo-piaskową.

5.7. Pielęgnacja umocnienia

Umocnienie, którego spoiny wypełnione są zaprawą cementową, należy pokryć warstwą piasku grubości od 1,0 do 1,5 cm. Piasek należy zwilżyć wodą i utrzymywać w stanie wilgotnym w ciągu 10 dni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy umocnienia i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.2.1. Badania płyt betonowych

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, dopuszczalne wady i uszkodzenia podano w tablicy 3. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [3]. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, dopuszczalne odchyłki podano w tablicy 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. Pozostałe badania płyt należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w BN-80/6775-03/01 [7] i BN-80/6775-03/03 [8].

6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania umocnienia z płyt betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt 2.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST. Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla: – głębokości koryta: – o szerokości do 3 m: ± 1 cm, – o szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm, – szerokości koryta: ± 5 cm

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej SST. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać ± 1 cm.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania umocnienia

Sprawdzenie prawidłowości wykonania umocnienia polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5 niniejszej SST.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanego umocnienia z płyt betonowych

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają: – równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego, – ułożenie ławy żwirowej, – wykonanie fundamentów balustrady. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszych SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 umocnienia z płyt betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- ew. wykonanie warstwy odsączającej,
- rozścielenie podsypki piaskowej lub cementowo-piaskowej wraz z jej przygotowaniem,
- ułożenie płyt,
- wypełnienie spoin piaskiem lub zaprawą cementową,
- pielęgnację przez posypywanie piaskiem i polewanie wodą,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|---------------------|--|
| 1. PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw |
| 2. PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 3. PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych |
| 4. PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użyciu. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 5. PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 6. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 7. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 8. BN-80/6775-03/03 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe. |
| 9. BN-64/8845-01 | Chodniki z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru. |

10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-08.03.01 USTAWIENIE OBRZEŻY BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszych Wytycznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego w ramach zadania: „Przebudowa drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem ustawienia obrzeży betonowych. W zakres robót wchodzi:

- ustawienie (pionowo) obrzeży prostokątnych 8x30x100 cm na ławie betonowej C16/20 z oporem,

Zakres robót i lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podane w są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

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

Wymiar nominalny – wymiar obrzeża określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.

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

Podsypka - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub na ławie

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Stosowane materiały

- betonowe obrzeża o wymiarach 8x30x100cm,
- piasek na podsypkę 1:4 o kategorii uziarnienia GF85,
- cement powszechnego użytku do podsypki 1:4 zgodnie z PN-EN 197-1,
- wodę,
- beton klasy C16/20 zgodnie z PN-EN 206.

2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - klasyfikacja

Obrzeża betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- obrzeże może być produkowane:

- a) z jednego rodzaju betonu,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),
- skośne krawędzie obrzeża powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
 - obrzeże może mieć profile funkcjonalne lub dekoracyjne. Zalecana długość prostego odcinka obrzeża wraz ze złączem wynosi 1000 mm,
 - powierzchnia obrzeża może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
 - płaszczyzny czołowe obrzeży mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie, Spełnienie wymagań przez obrzeża betonowe określa się klasami stanowiącymi część oznakowania.

2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne

Wymagania techniczne stawiane dla obrzeży betonowych określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

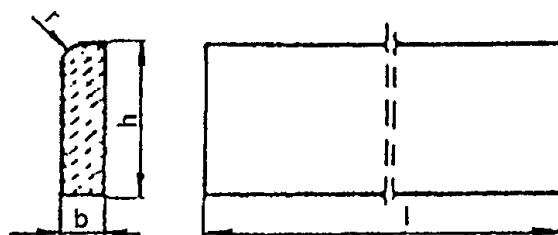
Tablica 1. Wymagania wobec obrzeży betonowych, ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagana		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$, $\geq 4\text{ mm}$ i $\leq 10\text{ mm}$ Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, $\geq 3\text{ mm}$, $\leq 5\text{ mm}$, - dla innych części: $\pm 5\%$, $\geq 3\text{ mm}$, $\leq 10\text{ mm}$ - różnice pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru obrzeża $\leq 5\text{ mm}$		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5\text{ mm}$ $\pm 2,0\text{ mm}$ $\pm 2,5\text{ mm}$ $\pm 4,0\text{ mm}$		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających(wg klasy 3 oznaczenia D normy)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0\text{ kg/m}^2$, przy czym każdy pojedynczy wynik $\leq 1,5\text{ kg/m}^2$		
2.2	Wytrzymałość na zginanie (wg klasy 2 oznaczenia T normy)	F	Klasa wytr. 2	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa 5,0	Każdy pojedynczy wynik, MPa $\geq 4,0$
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Obrzeża mają zadowalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Klasa odpor-ności	Odporność przy pomiarze na tarczy	
				szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, zał. H normy – badanie alternatywne
			4	$\leq 20\text{ mm}$	$\leq 18000\text{ mm}^3/5000\text{ mm}^2$

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.5	Odporność na poślizg/ poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia obrzeża nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania obrzeża jest zadawająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.
3	Aspekty wizualne		
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia obrzeża nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w obrzeżach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	a) obrzeża z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tabeli 2.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tabela 2. Wymiary obrzeży

Wymiary obrzeży, cm			
l	b	h	r
100	8	30	3

2.5. Składowanie

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

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

2.6. Materiały na ławę i do zaprawy

Do wykonania ławy z oporem zastosować beton klasy C16/20 zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wg PN-EN 206.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe powinny być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po upływie 5 dni po wyprodukowaniu.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonanie koryta

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu. Koryto może być wykonane ręcznie lub mechanicznie w sposób nienaruszający struktury naturalnej dna koryta. Dno koryta powinno być równe i w razie potrzeby dogęszczone zagęszczarką stopową. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.2. Ława betonowa z oporem

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalunku. Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezonego betonu na przygotowanym podłożu i konstrukcji szalunku oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarem oraz kształtem zgodnie z Dokumentacją projektową. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury (skurcze lub rozszerzanie) co 50 m należy w ławie betonowej stosować szczeliny dylatacyjne wypełnione elastyczną masą zalewową spełniającą wymagania PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188- 2.

5.3. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami Dokumentacji Projektowej. Ustawianie obrzeży na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Zewnętrzna ściana obrzeża, poza ławą betonową z oporem, powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne obrzeży.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obrzeży należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu obrzeży betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę (ławę) oraz wykonanie ławy - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- b) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3, przy dopuszczalnych odchyleniach:
 - linii obrzeża w planie, które może wynosić ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - ław betonowych – wymiar, równość, odchylenie linii ław

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest 1 m [metr] ustawionego, obrzeża betonowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt 6.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m [metr] wbudowanego, betonowego obrzeża, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- zakup i dostarczenie w miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych materiałów (łącznie z elementami krawężnikowymi wyposażonymi, przy górnych krawędziach, wyfrezowane rowki odpowiednich wymiarów i faktury)
- wykonanie i osadzenie na żywicy epoksydowej, kotew kompozytowych lub aluminiowych (2 szt./element krawężnikowy)
- prace pomiarowe i przygotowawcze
- wyznaczenie linii prowadzącej
- wykonanie podlewki spełniającej wymagania niniejszej SST,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- ustawienie elementów krawężnikowych
- uszczelnienie styków między elementami krawężnikowymi elastycznym materiałem klejąco-uszczelniającym, wykonanym na bazie elestomeru poliuretanowego
- ochronę świeżo ustawionego obrzeża przed uszkodzeniem, ubytkami i opadami
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych budowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|-------------|---|
| 1. | PN-EN 197-1 | Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| 2. | PN-EN 1340 | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań |
| 3. | PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.. |
| 4. | PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-08.05.01 - ŚCIEKI Z PREFABRYKOWANYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

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

Zaleca się wykorzystanie SST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścieku ulicznego przykrawężnikowego dwurzędowego szerokości 20 cm z kostki betonowej 20 x 10 cm grubości 8 cm na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ściek przykrawężnikowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

1.4.2. Ściek międzyjezdniowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni, na których zastosowano przeciwne spadki poprzeczne, np. w rejonie zatok, placów itp.

1.4.3. Ściek terenowy - element zlokalizowany poza jezdnią lub chodnikiem służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni, chodników oraz przyległego terenu do odbiorników sztucznych lub naturalnych.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Krawężniki

Krawężniki powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 [9] i BN-80/6775-03/04 [10].

2.3. Beton na ławę

Beton na ławę pod krawężnik i ściek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [2]. Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, powinien to być beton klasy C12/15 lub C8/10.

2.4. Kruszywo do betonu

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

2.5. Cement

Cement do betonu powinien być cementem portlandzkim, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701 [5].

Cement do zaprawy cementowej i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być klasy 32,5.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [7].

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.6. Woda

Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [6].

2.7. Piasek

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4]. Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711 [3].

2.8. Kostka betonowa

Do wykonania ścieku z kostki betonowej należy stosować kostkę o grubości 8 cm i wymiarach 20 x 10 cm, klasy I, gatunku 1.

Wymagania stawiane kostce betonowej powinny być takie, jak dla kostki na chodniki.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport kostki betonowej powinien odbywać się wg SST D-05.03.23. „Nawierzchnie z kostki brukowej betonowej” pkt 4, transport krawężników i kruszyw wg SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 4, transport cementu wg BN-88/6731-08 [7].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć linię krawężnika i oś ścieku zgodnie z dokumentacją projektową. Dla ścieku umieszczonego między jezdniami oś ścieku stanowi oś wykopu pod ławę.

5.3. Wykop pod ławę

Wykop pod wspólną ławę dla ścieku i krawężnika należy wykonać zgodnie z dokumentacją i PN-B-06050 [1]. Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to najczęściej stosowaną ławą pod ściek i krawężnik jest ława z oporem. Dla ścieku umieszczonego między jezdniami oraz ścieku terenowego stosowana jest ława zwykła.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku dla ławy z oporem. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97, wg normalnej metody Proctora.

5.4. Ława betonowa

Klasa betonu stosowanego do wykonania ław powinna być zgodna z dokumentacją projektową – C12/15. Wykonanie ławy betonowej podano w SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

5.5. Ustawienie krawężników

Ustawienie krawężników na ławie powinno być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową oraz z postanowieniami według SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.6. Wykonanie ścieku z kostki betonowej

Ogólne wymagania dotyczące układania kostki betonowej podano w SST D-08.02.02 „Chodnik z brukowej kostki betonowej”.

Rodzaj i wymiary ścieku z kostki betonowej:

- ścieki uliczne przykrawężnikowe i śródluczne z dwóch rzędów kostki betonowej grubości 8 cm o wymiarach 10 x 20 cm.

Do wykonania ścieku należy stosować kostkę betonową, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 2.8 niniejszej specyfikacji.

Na ławie betonowej należy ułożyć kostkę betonową w ilości dwóch rzędów, zachowując projektowaną niweletę ścieku. Spoiny o szerokości 5 mm należy zalać zaprawą cementowo-piaskową o wytrzymałości co najmniej 25 MPa. Przed wypełnieniem spoin zaprawą, nawierzchnia ścieku powinna być zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu. Głębokość wypełnienia spoin nie powinna być mniejsza niż 4 cm.

Wykonany ściek z kostki w okresie 7 dni należy pielęgnować przez pokrycie warstwą piasku i zwilżanie wodą. Po zakończeniu pielęgnacji piasek należy usunąć.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania

ścieku i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Zakres badań

W czasie robót związanych z wykonaniem ścieku z prefabrykatów należy sprawdzać:

- wykop pod ławę,
- gotową ławę,
- ustawienie krawężnika,
- wykonanie ścieku.

6.3.2. Wykop pod ławę

Należy sprawdzać, czy wymiary wykopu są zgodne z dokumentacją projektową oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.3.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania ławy

Przy wykonywaniu ławy, badaniu podlegają:

- a) linia ławy w planie, która może się różnić od projektowanego kierunku o ± 2 cm na każde 100 m ławy,
- b) niweleta górnej powierzchni ławy, która może się różnić od niwelety projektowanej o ± 1 cm na każde 100 m ławy,
- c) wymiary i równość ławy, sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
 - wysokości (grubości) ławy $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - szerokości górnej powierzchni ławy $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,
 - równości górnej powierzchni ławy 1 cm przesłytu pomiędzy powierzchnią ławy a przyłożoną czterometrową łątą.

6.3.4. Sprawdzenie ustawienia krawężnika

Przy ustawianiu krawężnika, badaniu podlegają:

- a) linia krawężnika w planie, która może się różnić o ± 1 cm od linii projektowanej na każde 100 m

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ustawionego krawężnika,

- b) niweleta krawężnika, która może się różnić od niwelety projektowanej o ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężnika, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 1 cm pomiędzy powierzchnią krawężnika a przyłożoną czterometrową łatą,
- d) wypełnienie spoin, sprawdzane na każdych 10 metrach ustawionego krawężnika, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- e) szerokość spoin, sprawdzana na każdych 10 metrach ustawionego krawężnika, która nie może być większa od 1cm.

6.3.5. Sprawdzenie wykonania ścieku

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- a) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o ± 1 cm na każde 100 m wykonanego ścieku,
- b) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,
- c) wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- d) grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o ± 1 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego ścieku z kostki betonowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykop pod ławę,
- wykonana ława,
- wykonana podsypka.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławy,
- wykonanie szalunku (dla ław betonowych z oporem),
- wykonanie ławy betonowej,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin,
- ułożenie prefabrykatów ścieku z wypełnieniem spoin,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- zasypanie zewnętrznej ściany prefabrykatu lub krawężnika,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 1. | PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw |
| 4. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 5. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 6. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 7. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 8. | BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa |
| 9. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 10. | BN-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

- | | |
|-----|--|
| 12. | Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987. |
| 13. | Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979. |

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-10.01.01a GABIONY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STT

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania STT

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

1.3. Zakres robót objętych STT

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania konstrukcji z gabionów i obejmują:

- wykonanie umocnienia skarpy za pomocą koszy gabionowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Gabion – prostopadłościenny element budowlany wykonany z drutu stalowego, wypełniony materiałem kamiennym, wykorzystywanym do wzmacniania skarp nasypu, budowy murów oporowych, budowy ekranów akustycznych, ogrodzeń. Wykonuje się je z siatki o oczkach 8x10 cm, z drutu o średnicy 2.7 mm lub 3.0 mm.

1.4.2 Geowłóknina separacyjna - polipropylenowy materiał geotekstylny, z ciętych włókien łączonych mechanicznie metodą igłowania, pełniący funkcję separacyjną (rozdzielającą) pomiędzy wypełnionymi koszami gabionowymi, a zasypką z gruntu od strony skarpy.

1.4.3 Kruszywo wypełniające – kruszywo – kamień polny o frakcji >#32 służące do wypełnienia kosza gabionowego. Kamienie należy układać ręcznie zwracając uwagę aby w koszu nie powstawały wolne przestrzenie.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1 Rodzaje wykorzystywanych materiałów

2.1.1. Zasady ogólne

Do wykonywania robót należy stosować tylko materiały posiadające aprobatę techniczną, deklarację zgodności lub świadectwo dopuszczenia. Przy zastosowaniu innych materiałów konieczna jest zgoda projektanta, który może w celu dopuszczenia materiału zażądać dodatkowych ekspertyz. Ekspertyzy materiałów będą wykonywane na koszt Wykonawcy proponującego materiał bez odpowiednich certyfikatów.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.1.2. Wypełnienie koszy siatkowo kamiennych

Do wypełnienia koszy siatkowo-kamiennych oraz narzutów należy zastosować kamień o frakcji >#32.

2.1.3. Gabiony

Kosze gabionowe powinny być wykonane z drutu o średnicy 2.7 mm lub 3.0 mm ze stali niskostopowej, grubocynkowanego (warstwa cynku 245 g/m² dla średnicy 2.7 mm i 255 g/m² dla średnicy 3.0 mm), podwójnie skręcanego. Siatka musi mieć podwójny splot oczek. Wielkość oczek 8 x 10 cm.

2.1.4. Drut więzowy i zszywki stalowe i spiralne.

Średnica drutu więzowego stosowanego do łączenia siatek powinna wynosić nie mniej niż 2.2 mm. Zszywki stalowe powinny być wykonane w kształcie owalnych pierścieni drutu średnicy 3 mm ze stali o wytrzymałości na rozciąganie minimum 170 MPa. Zarówno drut jak i zszywki i spirale powinny być zabezpieczone antykorozyjnie nie gorzej niż kosze siatkowe.

2.1.4. Geowłóknina separacyjna

Na styku koszy gabionowych z gruntem należy ułożyć geowłókninę separacyjną o następujących parametrach :

- masa powierzchniowa	min. 200 g/m ²
- wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny włókien (przy nacisku 2 kPa)	100 l/m ² s wg PN-EN 11058
- umowny wymiar porów Q90:	min 0,10 mm wg PN-EN-ISO12956
- wytrzymałość na rozciąganie:	min 14 kN/m wg PN-EN-ISO10319
- odporność na przebicie (metoda CBR):	min 1700 N wg PN-EN-ISO12236
- materiał:	geowłóknina igłowana polipropylenowa stabilizowana przeciw promieniowaniu UV

Materiał powinien być odporny na działanie oleju i benzyny oraz wszystkich naturalnie występujących w glebie i wodzie rzecznej związków alkalicznych i kwasów

2.2. Sposób składowania

2.2.1. Zasady ogólne

Materiały powinny być składowane na utwardzonej powierzchni w sposób zorganizowany, z podziałem na klasy i asortyment, w sposób uniemożliwiający pomieszanie i pomylenie.

Należy zapewnić łatwy dostęp do materiałów umożliwiający ich załadunek, rozładunek i kontrolę jakościową.

Wszystkie materiały budowlane muszą być składowane w sposób bezpieczny, nie zagrażający zdrowiu i życiu ludzi. W projekcie nie zastosowano materiałów niebezpiecznych.

2.2.2. Wypełnienie koszy siatkowo kamiennych

Kruszywa i kamienie powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami (w szczególności zapyleniem i polaniem substancjami chemicznymi (w tym ropopochodnymi), rozsegregowaniem się i rozkruszeniem.

2.2.3. Gabiony

Kosze siatkowe należy składować w stanie nie rozłożonym, dostatecznie zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, zanieczyszczeniem i korozją.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.2.4. Drut więzowy i zszywki stalowe i spiralne

Drut więzowy, zszywki stalowe i spiralne należy magazynować w warunkach takich jak kosze siatkowe. Jednak nie można dopuścić do niekontrolowanego wysypywania się spinek i płątania się drutu. Należy je składować w sposób usystematyzowany.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w warunkach Kontraktu.

3.2. Sprzęt wykorzystywany do konstrukcji gabionowych

Sprzęt używany do konstrukcji gabionowych to maszyny wykorzystywane do robót ziemnych.

W szczególności należy wymienić:

- koparki przedsiębierne, podsiębierne
- ładowarki małogabarytowe,
- środki transportu wewnętrznego,
- spycharki,
- wciągarki mechaniczne,
- żuraw

Cały wykorzystywany sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Zaleca się sprzęt wywołujący jak najmniejsze drgania.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w warunkach Kontraktu.

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

4.2. Transport gruntów

Kamień i kruszywo dostarczone będą samochodami natomiast na budowie przemieszczane ładowarkami małogabarytowymi. Niedopuszczalne jest przepychanie materiału po powierzchni terenu. Należy ograniczyć do minimum operacje związane z przemieszczaniem, ładowaniem i rozładowywaniem kamienia. Najlepiej, gdy materiał będzie dostarczany bezpośrednio na miejsce wbudowania.

4.3. Transport koszy

Kosze należy transportować małymi środkami transportowymi (około 5 t), lub ręcznie jeżeli masa elementów jest wystarczająco niska, aby kilkoro pracowników mogło w sposób bezpieczny dla ich zdrowia i życia przenieść go lub przewieźć korzystając z taczek, lub innych środków do transportu przy robotach ręcznych. Odległość transportu powinna być dostosowana do środków transportowych.

Kosze należy transportować nie rozłożone do miejsca wypełnienia. Jeżeli miejsce ich wypełnienia leży w miejscu ich posadowienia w trakcie ich rozładunku należy je dokładnie ułożyć, tak by stanowiły konstrukcję zaprojektowaną.

Jeżeli na miejsce wbudowania będą dostarczane kosze już wypełnione, należy je dostarczyć do miejsca wypełnienia i żurawiem przenieść w miejsce posadowienia.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wykonawca robót powinien dysponować wykwalifikowaną kadrą, wyposażeniem produkcyjno-budowlanym oraz zapleczem laboratoryjnym. Prawdopodobność wykonania poszczególnych elementów procesu technologicznego powinna być potwierdzona w czasie odbioru robót.

Za jakość robót w zakresie stosowania materiałów i przestrzegania właściwych technologii odpowiedzialny jest bezpośredni Wykonawca.

5.2. Wykonywanie gabionów

5.1 Przygotowanie podłoża

Podłoże przed ułożeniem pierwszej warstwy gabionów należy wykonać na fundamencie z betonu C25/30. Powierzchnię betonu podkładowego należy wyprofilować i wyrównać w razie potrzeby.

5.2. Montaż i wypełnianie koszy gabionowych

Zgrzewane kosze gabionowe są dostarczane z fabrycznie połączonymi wszystkimi pionowymi krawędziami za pomocą spiralnego drutu, całość jest składana, pakowana i dostarczana w postaci płaskich paczek. Zależnie od konfiguracji kosza gabionowego w zestawie znajdują się:

- wieko i podstawa fabrycznie połączone za pomocą spiralnych drutów.
- wieko i podstawa dostarczane osobno do połączenia na miejscu za pomocą spiralnego drutu.
- dodatkowe spiralne druty do wykonania pozostałych połączeń.
- szpilki do połączenia sąsiadujących koszy gabionowych.
- strzemiona do wykonywania wewnętrznych ściągnięć.
- zwój drutu wiązałkowego do wykonania trwałych połączeń wiek i połączeń sąsiednich koszy.

Gabion należy rozłożyć do pełnego rozmiaru. Kosz gabionowy powinien być ustawiony tak aby po zamknięciu wieka od strony lica skarpy na poziomych krawędziach koszy widoczne tylko systemowe spiralne druty. Dodatkowo należy pamiętać o takim ustawieniu kosza, aby od strony lica znajdował się panel z grubszego drutu, pomiędzy wypełnionymi koszami gabionowymi a zasypką z gruntu od strony skarpy i fundamentu należy zastosować geowłókninę

Połączenie wieka i podstawy kosza ze ściankami kosza następuje od strony zasypowej muru przez przeplecenie drutu wiązałkowego wzdłuż krawędzi przez każde oczko siatki. Natomiast od strony lica muru połączenie wieka ze ściankami stanowi fabryczne zamknięcie wykonane z drutu spiralnego.

Po zamontowaniu wszystkich spiralnych łączników ich końce muszą być pozaginane o 90 stopni w celu zabezpieczenia przed rozkręcaniem.

Dwa sąsiadujące łączone kosze należy zestawić tak aby ich pionowe krawędzie ze spiralnego drutu zazębiły się o siebie. Następnie w zsunięte przenikające się spirale należy wsunąć szpilkę montażową, ze względów bezpieczeństwa hak na końcu szpilki należy obrócić do wnętrza gabionu. Taką samą procedurę powtarza się na tylnej i przedniej krawędzi kosza.

Kiedy gabiony są połączone, wszystkie poziome krawędzie powinny tworzyć ciągłą linię wzdłuż frontu i tyłu ściany. Gabiony powinny przylegać tak, aby dolna krawędź górnego gabionu była równoległa do krawędzi dolnej warstwy gabionów.

Gabiony powinny być wypełnione kamieniem $> \#32$. Wszystkie kamienie wypełniające powinny być upakowane ciasno, aby zminimalizować wolne przestrzenie. Kamienie powinny być układane ręcznie. Niedopuszczalne jest zrzucanie kamienia do kosza bezpośrednio z ładowarki/koparki itp.

Wypełnianie kosza gabionowego o wysokości 1 m oraz jego stężenie strzemionami powinno odbywać się kolejno etapami, co 1/3 wysokości kosza.

- Po wypełnieniu kosza kamieniem do 1/3 wysokości należy zamontować strzemiona zapobiegające deformacji ścianek gabionu. Stężenie kosza gabionowego polega na przepleceniu w połowie wysokości ściany strzemiona obejmującego 6 oczek siatki i skręceniu drutu łącząc w ten sposób panel przedni z tylnym/wewnętrznym. Skręcenie powinno być wystarczająco ciasne aby zabezpieczyć przed wyboczeniem frontowego panelu.
- Następnie wypełnia się kolejne 1/3 części objętości kosza.
- Alternatywnie zaleca się użycie specjalnie do tego gotowych strzemion, które powinny być

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

zamocowane o 4 oczko od naroża w kierunku pionowym i poziomym. Hak powinien być zaczepiony w poprzek zgrzewu oczka siatki aby zabezpieczyć przed ruchem, następnie strzemię należy zamknąć.

Kosze powinny być wypełnione z pewnym nadmiarem tak, aby wieko po zamknięciu opierało się na kamieniach. Wieko powinno być połączone wzdłuż wszystkich krawędzi zewnętrznych jak również wzdłuż poprzecznych wewnętrznych krawędzi przepon.

Kolejne (leżące wyżej) rzędy koszy gabionowych obu typów powinny być przymocowane do koszy leżących niżej przy pomocy drutu wiązałkowego wzdłuż wszystkich krawędzi.

5.2.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Prace należy rozpocząć od starannego przygotowania fundamentu. Pierwsze warstwy kamienia należy układać ręcznie, nie dopuszczając do zrzucania z wysokości. Należy unikać kontaktu ostrych krawędzi z włókniną. Kamień drobniejszy powinien być układany w pobliżu kontaktu z włókniną, grubszy bliżej powierzchni. Kosze siatkowe dostarczane są na budowę jako płaskie elementy, złożone na czas transportu. Należy je rozłożyć na włókninie i zszyć. Zszywania dokonuje się wzdłuż krawędzi wzmocnionych drutem jednym z trzech możliwych sposobów:

- przez ciągle owijanie drutu wiążącego tak, aby był on w co drugim oczku siatki nawinięty podwójnie,
- nawinięcie specjalnie przygotowanej do tego celu spirali z drutu,
- przez założenie spinek – zszywek z wykorzystaniem specjalnych kleszczy.

W pobliżu oczek siatki należy układać kamień grubszy, w środku materaca może być wbudowany drobniejszy

5.2.2. Dokładność wykonania

Odchylenie głównych wymiarów od projektowych nie powinny być większe niż ± 3 cm w planie. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu prawidłowego przygotowania podłoża dla konstrukcji siatkowo-kamiennych, właściwym ułożeniu poszczególnych konstrukcji, prawidłowym wypełnianiu ich materiałem kamiennym i odpowiednim zszyciu konstrukcji.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiaru jest 1m^3 wypełnionego kamieniami kosza siatkowo-kamiennego (gabionu) o objętości $1,0\text{ m}^3$.

8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w warunkach Kontraktu. Płatność 1m^3 ułożonej konstrukcji siatkowo-kamiennej należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów oraz oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie materiałów,
- ułożenie konstrukcji i wypełnienie ich materiałem kamiennym,
- wykonanie warstwy separacyjnej z geowłókniny separacyjnej,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-11.05.01 ŚCIANKA SZCZELNA STAŁOWA POZOSTAWIANA W GRUNCIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszych SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbiciem stalowej ścianki szczelnej stalowej pozostawiane w gruncie dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnięć w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (SST) stosowane są jako dokument wiążący przy przygotowaniu Specyfikacji Technicznych realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych warunkami wykonania i odbioru robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszych SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścianek szczelnych z grodzic stalowych ze stali S355 o długości 10m.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym SST są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Ścianka szczelna – ściana ciągła składająca się z brusów. W przypadku stalowych grodzic ciągłość ścianki zapewniona jest poprzez wzajemne połączenie zamków, spasowanie podłużnych wypustów lub poprzez specjalne łączniki, a w przypadku brusów drewnianych poprzez pióro i wpust.

Brus (grodzica) – jednostkowy element ścianki szczelnej (pojedyncza zespolona podwójna lub wieloprofilowa).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

Wykonawca przed rozpoczęciem robót opracuje i przedstawi do akceptacji Inżynierowi projekt technologiczny ścianki szczelnej wraz z ewentualnymi rozparciami.

2. MATERIAŁY

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

Profile stalowych ścianek szczelnych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i posiadać Aprobata Techniczną. Do wykonania stalowej ścianki szczelnej należy użyć nowych grodzic stalowych typu U lub Z o minimalnym wskaźniku wytrzymałości $W_x = 1270 \text{ cm}^3$ i parametrach zgodnych z wymaganiami Polskich Norm.

Gatunki stali z której wytwarzane są grodzice podano w tablicy 1. Tablica 1. Gatunki stali grodzic.

Gatunek stali	Granica plastyczności R_{eh} [MPa]	Wytrzymałość na rozciąganie R_m [MPa]	Maksymalne wydłużenie A [%]
S355GP	355	480	22

3. SPRZĘT

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kafarów z młotami szybko bijącymi lub wibromłotów. Sprzęt używany do wykonania ścianki szczelnej musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania ścianki szczelnej powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Brusy stalowej ścianki szczelnej wbija się zawsze parami, przy czym łączenie brusów na zamek (nanizania) wykonuje się zawczasu na placu budowy zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Para złączonych brusów przywożona jest pod kafar i podnoszona jako całość. Kafar wbija brusy zawsze poprzez specjalny kołpak umieszczony na głowicach złączonych brusów.

Przed wbiciem, zamek łączący dwa elementy, należy zacisnąć, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Ścianką stalową można przebić się przez kłody drzewne w gruncie, przez żwir i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie iltami, popiołami itp.

Przy wbijaniu ścianek szczelnych stosuje się jako urządzenia pomocnicze drewniane podwójne kleszcze lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze takie ściąga się śrubami poprzez drewniane klocki regulujące odległość kleszczy.

Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożny brus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocowany w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości $3 \div 5$ m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Parę brusów nanizuje się na zamek brusa narożnikowego i wbija w grunt na głębokość $2 \div 4$ m. Kolejno wbija się następne pary na odcinku objętym prowadnicami. Bardzo wygodnie jest wbijać ściankę dwoma kafarami: pierwszy kafar ustawia brusy i wbija je na pierwszych $2 \div 4$ m, drugi w odstępie $3 \div 5$ m za nim wbija już na właściwą głębokość. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z brusami.

Rozparcie ścianek należy wykonać zgodnie z projektem.

Jeżeli ścianka nie jest przeznaczona do późniejszego wyciągnięcia, po wbiciu brusów na projektowaną głębokość należy zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku $50 \div 80$ cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć brusów w zamkach.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pogrążania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy,

tj może nastąpić:

- rozerwanie blachy ścianki między zamkami,
- zgniecenie dolnego końca ścianki.

Uszkodzenia te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębienie się brusa oraz to, że przy uderzeniach młotem, młot odskakuje.

W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, że nie raz wskutek tego powstają następujące osobliwe zjawiska:

- poszczególne blachy wykazują skłonność do zbytniego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych blach, wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości $1\% \div 2\%$ ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu przedniej ścianki. Aby możliwie zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinać blachy ukośne, lecz z pochylem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych;
- połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że wraz z wbijanymi blachami wciągane są

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

w głąb gruntu poprzednio wbite blachy; przeciwdziałać takim objawom można przez powleczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem paku lub tłustą gliną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu prawidłowego wbicia ścianki do projektowanej głębokości. Attest zgodności z normą na profile.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr bieżący) wykonanej ścianki szczelnej z grodzic stalowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Na podstawie wyników wg pkt 6 badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- opracowanie i przekazanie do Nadzoru wszystkich wymaganych kontraktem dokumentów poprzedzających przystąpienie do robót (projekty wykonawcze, technologiczne, harmonogramy, programy zapewnienia jakości itp.);
- zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;
- organizacja placu składowania grodzic wraz z jego likwidacją po zakończeniu robót, rozładunek, przemieszczanie elementów w obrębie placu;
- montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
- wykonanie niezbędnych pomiarów, badań i ekspertyz wymaganych w Dokumentacji Projektowej, ST lub zleconych przez Nadzór;
- wykonanie i montaż elementów dodatkowych,
- wykonanie ewentualnego pograżania/wyrywania próbnego;
- pograżanie/wyrywanie ścianki szczelnej;
- usunięcie ewentualnych usterek ścianki szczelnej lub elementów dodatkowych,
- roboty pomiarowe w trakcie wykonania i powykonawcze mające na celu określenie poziomu korony wbicia ściany oraz jej położenie w planie;
- w przypadkach uzasadnionych wymaganiami Dokumentacji Projektowej ucięcie grodzic do odpowiedniej rzędnej;
- uporządkowanie terenu robót;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót;

Cena zawiera również zapas na chwytak urządzenia pograżającego, odpady i ubytki materiałowe powstałe w czasie pograżania itp.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wszelkie uszkodzenia budowli i instalacji zlokalizowanych w sąsiedztwie robót, powstałe trakcie lub po wykonaniu ścianek szczelnych spowodowane robotami objętymi SST Wykonawca będzie usuwać na własny koszt.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|-------|---------------|---|
| [1]. | PN-EN 10021 | Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych |
| [2]. | PN-EN 12063 | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne. |
| [3]. | PN-EN 10248-1 | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy. |
| [4]. | PN-EN 12048-2 | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów. |
| [5]. | PN-EN 10249-1 | Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy. |
| [6]. | PN-EN 10249-2 | Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów. |
| [7]. | PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów. |
| [8]. | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. |
| [9]. | PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |
| [10]. | PN-60/B-04493 | Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej. |
| [11]. | PN-83/B-02482 | Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych. |
| [12]. | PN-81/B-03020 | Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| [13]. | PN-83/B-03010 | Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| [14]. | PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| [15]. | PN-EN 996 | Sprzęt do palowania – Wymagania bezpieczeństwa. |

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-12.01.01 STAL ZBROJENIOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia konstrukcji dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszych SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem zbrojenia z prętów stalowych wiotkich w żelbetowych elementach drogowych obiektów inżynierskich, związane z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- montażem łączników prętów,
- kontrolą jakości robót i materiałów.

i dotyczą wykonania zbrojenia betonu stałą klasy A-IIIN elementów budowanego obiektu obejmując m.in. zbrojenie elementów takich jak:

- oczep żelbetowy,
- obetonowanie grodzic,
- płyta przejściowa,
- murki pod balustrady.

1.4. Określenia podstawowe

Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm. Walcówka w kręgach – walcówka stalowa o przekroju kołowym, gładka lub żebrowana.

Partia wyrobu – wiązki drutów, prętów lub kręgi tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej, pochodzące z jednego wytopu.

Zbrojarnia – specjalistyczny zakład produkcji zbrojeń prefabrykowanych, wykonujący zbrojenia prefabrykowane w sposób zorganizowany i na skalę przemysłową, na podstawie dokumentacji technicznej.

Partia produkcyjna (dotyczy prefabrykacji w zbrojarni) – wydanie produkcyjne obejmujące jedną lub wiele średnic, jeden lub wiele wytopów, jeden lub wiele rodzajów materiałów (walcówka, pręty w różnych długościach), jeden lub wiele gatunków stali, ale posiadające jeden unikatowy numer pozwalający na śledzenie wytopów użytego materiału oraz przygotowanie właściwych dokumentów.

Pozycja zbrojenia – podstawowa jednostka identyfikacji zbrojenia wytworzonego w zbrojarni dostarczonego z dokumentacją techniczną. Jedna pozycja dostarczana jest w jednej lub wielu wiązkach,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

w zależności od liczby sztuk. Każda wiązka jest osobno oznaczona.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej i SST.

2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania zbrojenia betonu w elementach obiektu inżynierskiego można stosować następujące materiały:

- stal do zbrojenia betonu,
- drut montażowy,
- podkładki dystansowe,
- elektrody do spawania prętów zbrojeniowych.

2.2.3. Stal do zbrojenia betonu

Do wykonania zbrojenia nośnego betonowych konstrukcji mostowych należy stosować stal zbrojeniową o wysokiej ciągliwości klasy C, gatunku B500SP. Właściwości tej stali powinny być zgodne z Polską Normą PN-H-93220.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć udokumentowaną zgodność z Polską Normą PN-H-93220. Zgodność ta powinna być certyfikowana przez akredytowaną jednostkę badawczą, niezależną od wytwórcy.

Zastosowanie stali innych gatunków lub średnic, niż określono w Dokumentacji Projektowej, wymaga zgody Inżyniera oraz Projektanta.

2.2.4. Dokumenty kontroli

2.2.4.1. Świadectwo odbioru

Do każdej partii walcówki, prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć dokument kontroli – świadectwo odbioru (typ. 3.1, wg PN-EN 10204 [4]), stwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej. W przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni obowiązują dokumenty określone w punkcie 2.2.4.3.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

W świadectwie odbioru należy podać:

- nazwę wytwórcy,
- nazwę odbiorcy,
- datę wystawienia świadectwa odbioru,
- gatunek stali wg odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii.

2.2.4.2. Cechowanie

Na przywieszkach przymocowanych co najmniej po dwie do każdej wiązki prętów, kręgu lub do wiązek z pozycjami w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni należy podać w sposób trwały:

- a) nazwę i adres producenta oraz zakładu produkcyjnego,
 - b) identyfikację wyrobu (nazwę, nazwę handlową, gatunek, średnicę nominalną, masę wiązki lub kręgu, numer wytopu),
 - c) numer oraz rok wydania odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
 - d) numer i datę wystawienia certyfikatu zgodności,
 - e) numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
 - f) znak budowlany B (nie dotyczy zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni),
 - g) długość teoretyczną lub długości początkową i końcową dla pozycji stopniowanych pakowanych wspólnie w wiązkę,
 - h) numer stallisty zawierającej pozycję w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni,
 - i) schemat kształtu z wymiarami dla pozycji giętych w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni.
- Dostarczoną na budowę stal, która:
- nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną,
 - oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
 - pęka przy wykonywaniu haków, należy odrzucić.

2.2.4.3. Dokumenty przy dostawie zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni

Obowiązują następujące dokumenty:

- a) stallista – oznaczony unikatowym numerem wykaz pozycji wraz z liczbą sztuk, średnicą, długością, odnośnikiem do rysunku z dokumentacji technicznej. Numer stallisty widnieje na wszystkich metkach przypiętych do pozycji ujętych w stalliscie,
- b) deklaracja zgodności dostawy – dokument zawierający następujące dane:
 - nazwa odbiorcy,
 - nazwa zlecenia,
 - wykaz stallist wraz z wykazem rysunków z dokumentacji technicznej,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- wykaz norm i/lub aprobat dla których wystawione są deklaracje zgodności,
 - dane osoby wystawiającej dokument wraz z podpisem,
 - wykaz świadectw odbioru – patrz pkt 2.2.4.1. – dla każdej średnicy i dla każdego wytopu prętów i walcówek użytych w procesie produkcji partii produkcyjnej (partii produkcyjnych) obejmującej (obejmujących) dostawę, dla której deklaracja zgodności dostawy jest wystawiana,
 - unikatowy numer,
 - data wystawienia,
- c) świadectwa odbioru – patrz pkt 2.2.4.1. – na materiały użyte przy produkcji dostarczanego zbrojenia zgodnie z wykazem świadectw odbioru ujętym w deklaracji zgodności dostawy,
- d) dowód dostawy.

2.2.5. Wady powierzchniowe

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek także nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów wg odpowiednich norm lub aprobat technicznych,
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm, licząc od średnicy rdzenia dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

2.2.6. Wymiary i masy

Wymiary przekroju poprzecznego, jak średnice nominalne i ich dopuszczalne odchyłki, przekroje nominalne, masy teoretyczne i ich dopuszczalne odchyłki oraz zakresy masy dla dopuszczalnych odchyłek, jak również wymiary i rozmieszczenie żeber, średnice rdzenia powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm lub aprobat technicznych.

2.3. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego. Średnica drutu wiązałkowego powinna być dostosowana do średnicy prętów głównych w złączy, ale nie mniejsza niż 1,0 mm. Przy średnicach większych niż 12 mm należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

2.4. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

2.5. Elektrody do spawania zbrojenia

Elektrody oraz inne materiały do spawania należy stosować według norm przedmiotowych, odpowiednio do gatunku stali, metody i warunków spawania, po akceptacji Inżyniera.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- giętarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

4.2. Transport i przechowywanie materiału

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym, walcówkę o średnicy do 8 mm lub taśmę co najmniej w trzech miejscach, a walcówkę w kręgach związanych co najmniej w czterech miejscach równomiernie rozłożonych. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z zamówieniem.

Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową i SST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszych SST .

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie zbrojenia do ułożenia,
- montaż zbrojenia,
- łączenie prętów,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie, a także projekt technologiczny zbrojenia, w którym zostaną m.in. określone miejsca i sposób łączenia prętów, jeśli nie zostało to podane w dokumentacji projektowej.

5.4. Przygotowanie zbrojenia

5.4.1. Oczyszczenie zbrojenia

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami stosownej normy lub aprobaty technicznej. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody, a pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

5.4.2. Prostowanie zbrojenia

Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm. W przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

5.4.3. Cięcie i gięcie prętów

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10042 [2]. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm.

Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Walcówki i pręty nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

5.5. MONTAŻ ZBROJENIA

Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową i PN-91/S-10042 [2].

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej oraz stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową i powinna wynosić co najmniej:

- 0,07 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Dla właściwej grubości otulenia prętów betonem, należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile to możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.6. ŁĄCZENIE PRĘTÓW

5.6.1. Zasady łączenia prętów

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042 [2]. W przypadku obiektów, dla których długości zakładów (dla prętów o długości większej niż 12m) zostały podane w tabelarycznym zestawieniu stali zbrojeniowej na rysunkach, cena jednostkowa wykonania 1 kg zbrojenia uwzględnia ilość zbrojenia wbudowanego zgodnie z dokumentacją rysunkową. W przypadku pozostałych obiektów ilość zakładów należy uwzględnić w cenie jednostkowej zbrojenia.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.6.2. Łączenie prętów za pomocą łączników do prętów zbrojeniowych

Zbrojenie płyty pomostu w strefach dużego zagęszczenia prętów średnicy 32 mm w strefie przypodporowej zgodnie z Dokumentacją projektową należy łączyć przy zastosowaniu łączników posiadających odpowiednie atesty oraz aprobaty techniczne. Wykonanie łączników według wytycznych producenta dobranych łączników.

5.6.3. Łączenie prętów za pomocą spawania

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C. Stal, w zależności od klasy, należy spawać przy zachowaniu warunków dodatkowych stosownej normy albo aprobaty technicznej.

W mostowych obiektach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z miejscowym bokiem płaskownika.

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg normy PN-91/S-10042 [2].

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

5.6.4. Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-91/S-10042 [2].

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów żebrowanych 50%,
- dla prętów gładkich 25%.

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2 d i niż 20 mm.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.7. Kotwienie prętów

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-91/S-10042 [2].

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

- | | | |
|---------------------------------------|---|-------|
| • dla prętów gładkich ściskanych | - | 30 d, |
| • dla prętów żebrowanych ściskanych | - | 25 d, |
| • dla prętów gładkich rozciąganych | - | 50 d, |
| • dla prętów żebrowanych rozciąganych | - | 40 d. |

5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt 2 niniejszych SST,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. KONTROLA ZBROJENIA, PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO BETONOWANIA

6.3.1. Kontrola materiałów

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z dokumentacją projektową oraz podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, każdorazowo należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali,
- stan powierzchni prętów,
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Nie ma konieczności wykonania dodatkowych badań dla stali zbrojeniowej spełniającej wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych, dla których przedstawiono prawidłowo wystawione dokumenty kontroli oraz dla których nie wystąpiły wątpliwości co do właściwości materiału. W przeciwnym wypadku należy zgłosić reklamację producentowi lub poddać próbki wyrobu dodatkowym badaniom. Decyzję o wykonaniu dodatkowych badań podejmuje Inżynier. Po komisyjnym pobraniu próbek

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wykonawca zleca wykonanie dodatkowych badań jednostce badawczej. Dodatkowe badania mogą obejmować całość lub część wymienionych poniżej badań:

- sprawdzenie masy (kg/m),
- sprawdzenie granicy plastyczności R_e (MPa),
- sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie R_m (MPa),
- sprawdzenie stosunku R_m/R_e (-),
- sprawdzenie wydłużenia A_5 (%),
- sprawdzenie wydłużenia A_{gt} (%),
- badanie zginania z odginaniem na zimno,
- sprawdzenie odporności na obciążenia zmęczeniowe,
- sprawdzenie odporności na obciążenia cykliczne.

W przypadku wyników badań niespełniających wymagań odpowiednich norm lub aprobat technicznych należy odesłać partię stali z budowy.

W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze należy zbadać stal na uderzenie. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C .

6.3.2. Kontrola zbrojenia w trakcie montażu

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inżyniera, co należy potwierdzić wpisem do dziennika budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilości prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
- długość prętów,
- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.
- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać
- różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż

Dopuszczalne tolerancje:

$\pm 0,5$ cm,

$\pm 1,0$ cm,

$\pm 1,0$ cm,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- długość pręta między odgięciami nie powinna się różnić
od projektowanej o więcej niż $\pm 1,0$ cm,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż $\pm 2,0$ cm,
- odchylenie pręta od przewidzianego nachylenia względem poziomu
nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań
projektowych z tolerancją dodatnią $\pm 0,5$ cm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę
siatkach nie powinna przekraczać 20%
wszystkich skrzyżowań (25% na jednym przęcie),
- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego
nie powinno przekraczać 3%,
- miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać $\pm 0,5$ cm.

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 kg [kilogram]:

- wykonanego (zgodnie z dokumentacją projektową) zbrojenia ze stali danej klasy.

Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m.

Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- zgodność wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową, pod względem gatunków stali, średnic i kształtów prętów,
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- usytuowania zbrojenia równoległe do kierunku pracy prętów,
- rozstawu prętów głównych i strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złączy i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 kg [kilogram] wykonanego zbrojenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie w miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycinanie,
- wbudowanie prętów zbrojeniowych w wykonywane elementy betonowe,
- łączenie prętów na zakład,
- łączenie określonych prętów poprzez łączniki do stali zbrojeniowej,
- łączenie określonych prętów zbrojeniowych poprzez spawanie,
- montaż zbrojenia przy użyciu ocynkowanego drutu wiązałkowego,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo- lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych budowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Szczegółowe specyfikacje techniczne

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

2. PN-S-10042 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie”.
3. PN-H-93220 „Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana.”
4. PN-EN 10204 „Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.”
5. PN-EN 10080 „Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.”
6. PN-EN 10168 „Wyroby stalowe. Dokumenty kontroli. Wykaz informacji wraz z opisem”

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-13.01.00 BETON

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w monolitycznych obiektach inżynierskich dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

Ustalenia zawarte w niniejszych SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu oraz ułożeniu go w monolitycznych elementach obiektów inżynierskich.

Niniejsza SST dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę (w miejsce wbudowania),
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- wykonaniem warstwy szpenej betonu na istniejących elementach betonowych,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

i dotyczą wykonania elementów budowanego obiektu obejmując m.in.:

- płyty przejściowe
- murki pod balustrady
- oczep żelbetowy
- obetonowanie grodzic

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaszkowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

Zaprawa - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy np. C25/30 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie.

Klasy wytrzymałości betonu wg PN EN 206 określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (f_{ckcyl}) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm (f_{ckcube}).

Wytrzymałości charakterystyczne betonu wg PN EN 206 podano poniżej.

Klasy wytrzymałości betonu

Rodzaj betonu	Klasa betonu wg PN-EN 206	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150×150 mm f _{ckcube} N/mm ²	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych 150/300 mm f _{ckcyl} N/mm ²
Beton konstrukcyjny	C20/25	25	20
	C25/30	30	25
	C30/37	37	30
	C35/45	45	35
	C40/50	50	40
	C45/55	55	45
	C50/60	60	50
	C55/67	67	55
	C60/75	75	60
	C70/85	85	70
	C80/95	95	80
	C90/105	105	90
	C100/115	115	100

Odporność na penetrację wody – maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem określona zgodnie z normą PN-EN 12390-8.

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

Partia betonu – ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym – nie dłuższym niż 1 miesiąc – z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

Beton architektoniczny (zwany inaczej betonem licowym lub elewacyjnym) – beton specjalnie zaprojektowany na etapie tworzenia dokumentacji, w której określone są wymagania odnośnie jego powierzchni oraz w wyniku ekspozycji wpływa on na wizualny charakter obiektu. Według powyższej definicji za beton architektoniczny uważa się beton uzyskiwany przez pozostawienie go w jego naturalnej formie po rozdeskowaniu pod warunkiem, że będzie on wykonany z zachowaniem odpowiedniego „reżimu”

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

technologicznego, który ma spowodować uzyskanie powierzchni betonu bez porów i odbarwień, z pożądaną fakturą. Betonem architektonicznym jest również beton, którego powierzchnia została poddana barwieniu przy zachowaniu faktury.

Faktura – charakterystyczna powierzchnia przedmiotu zależna od właściwości tworzywa, sposobu obróbki i zastosowanych narzędzi.

Powierzchnia próbna – jest to powierzchnia, która została wykonana w celu wypracowania elementu referencyjnego lub powstała w trakcie działań zmierzających do dopracowania technologii wykonywania elementów. Powierzchnia próbna nie podlega ocenie pod względem wymagań dotyczących betonu architektonicznego.

Element referencyjny – jest to element o wcześniej określonym kształcie i wymiarach, który został wykonany na terenie budowy i uznany za wzorzec przy odbiorze wykonywanych elementów z betonu architektonicznego.

Odstęp obserwacyjny – odległość, z której najczęściej użytkownicy konstrukcji będą oglądali beton architektoniczny. Stanowi ona jednocześnie odległość dokonywania oceny wizualnej wykonania betonu w trakcie odbioru konstrukcji.

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

Dla betonu konstrukcyjnego stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich powinny być spełnione wymagania podane w "Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie", zwanym dalej Rozporządzeniem.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub znakiem B i dla których Wykonawca (Producent) przedstawi Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU) lub Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych (KDWU), odniesione do Europejskiej Normy zharmonizowanej (ENh), Polskiej Normy wyrobu (PN), Europejskiej Oceny Technicznej (EOT) lub Krajowej Oceny Technicznej (KOT).

Przy wyborze materiałów do wbudowania, należy uwzględnić zapisy podane w Tabeli 1 i 2 w odniesieniu do danej klasy obiektu S1-S4 oraz kategorii środowiska E1-E3.

Zgodnie z założeniem Wytycznych [40], że nie dopuszcza się do stosowania kruszyw podatnych na reakcję alkalia-węglany, pojęcie akceptowalności szkodliwych efektów reakcji alkalia-kruszywo jest ograniczone wyłącznie do efektów reakcji alkalia-krzemionka.

Tabela 1. Klasyfikacja obiektów budowlanych i inżynierskich w zależności od konsekwencji wystąpienia szkodliwych efektów reakcji alkalia-kruszywa na podstawie AASHTO R 80-17 po dostosowaniu do warunków krajowych, zgodnie z Wytycznymi [40]

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Klasa obiektu	Konsekwencje wystąpienia reakcji AAR	Akceptowalność szkodliwych efektów AAR	Przykłady
S1	Pomijalne konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Pewne ryzyko uszkodzenia wskutek AAR można tolerować	Elementy konstrukcji tymczasowych o projektowanym okresie eksploatacji do 5 lat. Nienośne elementy konstrukcji wewnątrz budynków.
S2	Nieznaczące konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Akceptowalne umiarkowane ryzyko uszkodzeń wskutek AAR	Elementy konstrukcji, które można łatwo wymienić, np. chodniki, krawężniki, ścieki.
S3	Znaczące konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Akceptowalne niewielkie ryzyko uszkodzeń wskutek AAR	Obiekty o projektowanym okresie eksploatacji do 50 lat, np.: <ul style="list-style-type: none"> - nawierzchnie dróg lokalnych i o mniejszym znaczeniu; - ściany oporowe, fundamenty, bariery autostradowe; - drogowe obiekty o trwałości < 50 lat*
S4	Bardzo poważne konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Nietolerowane żadne ryzyko uszkodzenia wskutek AAR	Obiekty o projektowanym czasie eksploatacji powyżej 50 lat, np.: <ul style="list-style-type: none"> - drogowe obiekty mostowe i tunele*,***; - nawierzchnie dróg o wysokiej jakości**, dróg klasy A, S i GP; - obiekty energetyki jądrowej; - zapory wodne; - newralgiczne elementy konstrukcji bardzo trudne do wymiany lub naprawy.
<p>* zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. 2000 nr 63, poz. 735)</p> <p>** nawierzchnie dróg na strategicznie ważnych odcinkach sieci transportowej A, S, GP, zwłaszcza transeuropejskiej sieci transportowej zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej (UE) Nr 1315/2013/UE z dnia 11 grudnia 2013.</p> <p>*** zgodnie z PN-EN 1990 orientacyjny projektowy okres użytkowania mostów i innych konstrukcji inżynierskich wynosi do 100 lat</p>			

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tabela 2. Kategorie oddziaływań środowiskowych zgodnie z CEN/TR 16349 i RILEM AAR 7.1

Kategoria środowiska	Opis środowiska	Ekspozycja elementów obiektu z betonu
E1*	Środowisko suche, chronione przed wilgocią zewnętrzną ¹⁾	– elementy wewnętrzne w budynkach w środowisku suchym.
E2	Środowisko wilgotne bez oddziaływania agresywnego czynników zewnętrznych ²⁾	– elementy wewnętrzne w budynkach o wysokiej wilgotności; – elementy wystawione na działanie wilgoci z powietrza, nieagresywnych wód podziemnych, zanurzone w wodzie słodkiej lub stale zanurzone w wodzie morskiej; – wewnętrzne elementy masywne.
E3	Środowisko wilgotne z agresywnym oddziaływaniem czynników zewnętrznych ³⁾	– elementy wystawione na działanie soli odmrażających; – elementy wystawione na cykliczne działanie wody morskiej (zanurzanie i suszenie) lub słony oprysk (strefy rozbryzgu); – wilgotne elementy wystawione na naprzemienne działanie zamarzania i rozmrażania; – wilgotne elementy wystawione na długotrwałe działanie wysokiej temperatury; – jezdnie drogowe poddane obciążeniom zmęczeniowym.

*) Kategoria środowiska E1 nie ma zastosowania do betonowych nawierzchni drogowych i drogowych obiektów inżynierskich

Objaśnienia:

¹⁾ Suche środowisko odpowiada otoczeniu o średniej wilgotności względnej, niższej niż 75% (warunki panujące zazwyczaj wewnątrz budynków), gdzie nie dochodzi do ekspozycji wilgoci z zewnątrz.

²⁾ We wnętrzu betonowych elementów masywnych utrzymuje się wysoka wilgotność, nawet gdy znajdują się w środowisku suchym.

³⁾ Wystąpienie reakcji alkalia-kruszywo jest promowane w elementach wilgotnych, wystawionych na naprzemienne działanie mrozu z oddziaływaniem soli rozmrażających i równocześnie poddanych cyklicznym obciążeniom dynamicznym.

2.1.1. SPOSÓB KSZTAŁTOWANIA BETONU ARCHITEKTONICZNEGO

Beton architektoniczny powinien być kształtowany przed zabudowaniem, tzn. efekt końcowy powinien być odzwierciedleniem formy (odciskiem wzoru maty szalunkowej / deskowania).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.1.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE POWIERZCHNI BETONOWEJ (PO ROZDESKOWANIU) BETONU ARCHITEKTONICZNEGO KSZTAŁTOWANEGO PRZED ZABUDOWANIEM.

Wymagania dotyczące powierzchni betonowej:

- a) gładka, zamknięta i w dużej mierze jednorodna powierzchnia betonowa,
- b) zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż szerokość do ok. 3 mm,
- c) maksymalna powierzchnia porów o średnicy w granicach $2\text{ mm} < \varnothing < 15\text{ mm}$ na standardowej powierzchni kontrolnej o wymiarach $500\text{ mm} \times 500\text{ mm}$: do $1600/\text{mm}^2$; w przypadku stosowania deskowania chłonnego: do 1000 mm^2 ,
- d) płaszczyzny przerw konstrukcyjnych i technologicznych nie powinny być przesunięte o więcej niż 5 mm,
- e) wielkopowierzchniowe zmiany zabarwienia, spowodowane różnego rodzaju materiałami wykończeniowymi, różnorodne rodzaje powierzchni deskowania oraz różna końcowa obróbka betonu – niedopuszczalne,
- f) niewielkie zmiany zabarwienia – dopuszczalne,
- g) rdza, brudne zacieki, wyraźne widoczne poszczególne warstwy wbudowanej mieszanki, jak również zmiany w zabarwieniu – niedopuszczalne.

2.2. WŁAŚCIWOŚCI BETONU

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206 zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu według PN-EN 206 i PN-B-06265 oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej i niniejszych SST.

Zadaniem projektanta jest zdefiniowanie wymagań dla betonu konstrukcyjnego, a wynikają one z wymiarowania konstrukcji oraz warunków środowiskowych, w jakich ta konstrukcja pracuje. Projektant powinien się opierać na normach do projektowania – Eurokodach.

Klasy ekspozycji środowiska w odniesieniu do powierzchni elementów drogowego obiektu inżynierskiego w strefie bezpośredniego oddziaływania soli odładzających należy przyjmować zgodnie z postanowieniami norm: PN-EN 1992-2:2010 pkt. 4.2 i PN-EN 1992-2:2010/NA:2016-11.

Beton w elementach konstrukcji usytuowanych powyżej głębokości przemarzania gruntu, narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania /rozmarzania bez środków odładzających XF1 i XF3 albo ze środkami odładzającymi XF2 i XF4 powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności wg PN-B-06265 nie mniejszą niż:

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- F100 w klasie ekspozycji XF1,

Oznaczenie klasy ekspozycji	Wartości graniczne składu betonu				
	Maks. w/c ¹⁾	Min. zawartość cementu ¹⁾ [kg]	Min. zawartość cementu przy stosowaniu dodatku typu II ¹⁾ [kg]	Min. klasa wytrzymałości betonu	Inne wymagania
Brak ryzyka korozji lub brak oddziaływania X0					
X0	—	—	—	C8/10	—
Korozja wywołana karbonatyzacją XC					
XC1	0,70	260	250	C16/20	—
XC2	0,65	280	260	C16/20	—
XC3	0,60	280	260	C20/25	—
XC4	0,55	300	280	C25/30	—
Korozja wywołana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej XD					
XD1	0,55	300	280	C30/37	—
XD2	0,50	320	300	C30/37	—
XD3	0,45	320	300	C35/45	—
Korozja wywołana chlorkami pochodzącymi z wody morskiej XS					
XS1	0,50	300	280	C30/37	—
XS2	0,45	320	300	C35/45	—
XS3	0,45	340	310	C35/45	—
Korozja poprzez zamrażanie/rozmrażanie XF					
XF1	0,55	300	280	C30/37	Kruszywo kat. F2

- F150 w klasach ekspozycji XF2 i XF3,
- F200 w klasie ekspozycji XF4.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na oddziaływanie agresji chemicznej i korozji wywołanej chlorkami powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż:

- 60 mm w klasie ekspozycji XA1,
- 50 mm w klasie ekspozycji XA2,
- 40 mm w klasie ekspozycji XA3, XS3, XD3.

W odniesieniu do klas ekspozycji beton i jego skład powinien spełniać wymagania Tabeli 3.

Tabela 3 Zalecane wartości graniczne dotyczące składu i właściwości betonu

Oznaczenie klasy ekspozycji	Wartości graniczne składu betonu				
	Maks. w/c ¹⁾	Min. zawartość	Min. zawartość cementu przy	Min. klasa wytrzymałość	Inne wymagania

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

		cementu ¹⁾ [kg]	stosowaniu dodatku typu II ¹⁾ [kg]	i betonu	
XF2	0,55	300	3)	C25/30	Kruszywo kat. FNaCl 6 ⁴⁾ Napowietrzenie
XF3	0,50	320	3)	C30/37	Kruszywo kat. FNaCl 6 ⁴⁾ Napowietrzenie
XF4	0,45	340	3)	C30/37	Kruszywo kat. FNaCl 6 ⁴⁾ Napowietrzenie
Agresja chemiczna XA ⁵⁾					
XA1	0,55	300	280	C30/37	—
XA2	0,50	320	300	C30/37	Cementy odporne na siarczany SR/HSR ⁶⁾
XA3	0,45	360	330	C35/45	
Korozja spowodowana ścieraniem XM					
XM1	0,55	300	280	C30/37	MDE wartość deklarowana ^{7,8)}
XM2	0,55	300	280	C30/37	- frakcja 2/8 mm MDE≤25 ^{7,8)} - frakcja 8/16 mm MDE≤20 ^{7,8)}
XM3	0,45	320	300	C35/45	- frakcja 2/8 mm MDE≤20 ^{7,8)} - frakcja 8/16 mm MDE≤15 ^{7,8)}
Objaśnienia:					
¹⁾ W przypadku stosowania koncepcji współczynnika k maksymalny współczynnik w/c oraz minimalną zawartość cementu modyfikuje się zgodnie z PN-EN 206 p 5.2.5.2					
²⁾ Kruszywo o mrozoodporności odpowiadającej kategorii (F) wg PN-EN 12620.					
³⁾ Dopuszcza się stosowanie dodatków typu II, lecz nie jako ekwiwalent dla minimalnej ilości cementu.					
⁴⁾ Kruszywo o mrozoodporności w roztworze NaCl, na podstawie badania wg PN-EN 1367-6 o kategorii FNaCl 6.					
⁵⁾ Środowisko agresywne chemicznie należy kwalifikować do odpowiedniej klasy ekspozycji (XA1 do XA3) na podstawie wartości granicznych podanych w PN-EN 206.					

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2-) w środowisku pracy betonu wskazuje na klasy ekspozycji XA2 lub XA3 należy

6) W przypadku, gdy zawartość siarczanów (SO₄

zastosować cement odporny na siarczany (SR) zgodny z EN 197-1 lub cement odporny na siarczany (HSR) zgodny z normą PN-B- 19707.

7) Kruszywo o współczynniku ścieralności micro-Deval'a odpowiadającej kategorii (MDE) wg PN-EN 12620.

8) Wymagana właściwa pielęgnacja i obróbka powierzchni.

2.3. SKŁADNIKI MIESZANKI BETONOWEJ

Mieszanka betonowa powinna w całości pochodzić od jednego producenta, a użyte materiały powinny pochodzić z tego samego źródła dla całości robót betonowych związanych z wykonaniem poszczególnych elementów poszczególnych obiektów mostowych.

W zakresie jednego obiektu, jako jeden element (wymagający zachowania jednolitej barwy) należy rozumieć:

- a) ustrój nośny,
- b) podpory skrajne,
- c) podpory pośrednie.

Dopuszcza się możliwość ewentualnego zróżnicowania barwy betonu w odniesieniu do w/w elementów (np. barwa betonu z którego wykonano podpory skrajne i/lub podpory pośrednie może się różnić od barwy betonu z którego wykonano elementy monolityczne ustroju nośnego).

Do wykonania mieszanek betonowych nie dopuszcza się stosowania materiałów z recyklingu.

2.3.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być stosowane następujące cementy:

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$ według PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki niskoalkaliczny CEM I – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki żużlowy CEM II/A-S o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$ według PN-EN 196- 2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki żużlowy niskoalkaliczny CEM II/A-S – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki żużlowy CEM II/B-S o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80$ według PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki żużlowy niskoalkaliczny CEM II/B-S – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki popiołowy CEM II/A-V o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 1,20\%$ wg PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- cement portlandzki popiołowy niskoalkaliczny CEM II/A-V – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki wapienny CEM II/A-LL klasy wytrzymałościowej 42,5 i wyższej, o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$ wg PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki wapienny niskoalkaliczny CEM II/A-LL– NA klasy wytrzymałościowej 42,5 i wyższej, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707.

Dopuszcza się również zastosowanie cementu CEM III/A-NA, z zastrzeżeniem, że dla elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasie ekspozycji XF4 należy spełnić dodatkowe wymagania: klasa wytrzymałości cementu $\geq 42,5$ lub klasa wytrzymałości cementu $\geq 32,5$ R z zawartością granulowanego żużla wielkopieczowego $\leq 50\%$ (masowo)

Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

Do wykonania betonu sprężonego w elementach drogowego obiektu inżynierskiego stosuje się cement CEM I. Przy doborze cementu uwzględnia się:

- rodzaj, wymiary i technologię wykonania konstrukcji;
- warunki wykonania, pielęgnacji i dojrzewania betonu;
- agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja, w tym klasyfikację środowiska w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie konstrukcyjnym zagrożenia destrukcyjną reakcją minerałów z wodorotlenkami sodu i potasu w cieczy porowej betonu.

2.3.2. Kruszywo

Do wykonania betonów należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostały poddane żadnej innej obróbce, których właściwości spełniają wymagania określone w normie PN-EN 12620, PN-EN 13043 i określone poniżej.

Przy doborze kruszywa do mieszanki betonowej należy uwzględniać zapisy zawarte w Wytycznych [40].

Procedura postępowania z kruszywami z przekruszenia surowca skalnego ze złóż polodowcowych i kruszywami ze skał węglanowych pochodzenia dewońskiego i starszymi, głębokomorskimi, została określona w Wytycznych [40].

W przypadku negatywnych wyników badań/nie spełnienia wymagań, ww. kruszywa i każdy element wykonany ich zastosowaniem zostanie usunięty z budowy na koszt Wykonawcy.

Do wykonania betonów nie dopuszcza się stosowania kruszyw:

- z recyklingu i z odzysku,
- węglanowych (nie dotyczy ww. kruszyw węglanowych pochodzenia dewońskiego i starszych, głębokomorskich) – do obiektów klasy S4.

Stosownie do wymagań normy PN-EN 206 przy doborze kruszywa do betonu do wykonania poszczególnych elementów obiektów uwzględnia się:

- realizację robót i przeznaczenie betonu,
- rodzaj, wymiary i technologię wykonania konstrukcji,
- warunki wykonania, pielęgnacji i dojrzewania betonu

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja,
- wymagania dodatkowe związane z kruszywem, w przypadku powierzchni o specjalnym wykończeniu, np. w przypadku betonu architektonicznego,
- projektowaną trwałość konstrukcji.

W drogowych obiektach inżynierskich należy stosować kruszywa mineralne niewykazujące szkodliwej reakcji z wodorotlenkami sodu i potasu w betonie.

Ocena kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według Systemu Oceny i Weryfikacji Stałości Właściwości Użytkowych 2+.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające wymagania podane w Tabeli 4. Natomiast jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniające wymagania podane w Tabeli 5.

Tabela 4. Wymagania dla kruszywa grubego

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Wymagania
1	2	3	4
1	Uziarnienie w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż:	PN-EN 933-1	GC 90/15 w przypadku gdy wymiar $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm
			GC 85/20 w przypadku gdy wymiar $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm
2	Tolerancja uziarnienia na sitach pośrednich w zależności od wymiaru kruszywa, wymagana kategoria:	PN-EN 933-1	GT 15 w przypadku gdy $D/d < 4$ i sito pośrednie D/1,4
			GT 17,5 w przypadku gdy $D/d \geq 4$ i sito pośrednie D/2
3	Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-1	f _{1,5} ¹⁾
4	Kształt kruszywa; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4	F/20 lub S/20
5	Mrozoodporność w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 1367-6	FNaCl6
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 1097-2	LA25 ²⁾
7	Gęstość ziaren w stanie suchym	PN-EN 1097-6	deklarowana przez producenta
8	Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość WA24: wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1097-6	1,2

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

10	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny	PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta
11	Reaktywność alkaliczna; kategoria:	wg PB/1/18 i PB/2/18	R0, w przypadku klasy obiektu S4 wg Tabeli 1
		Wg PB/1/18 i PB/2/18 ³⁾	R0 lub R1, w przypadku klasy obiektu S3 wg Tabeli 1
12	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	PN-EN 1744-1	AS 0,2
13	Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	1,0
14	Zawartość chlorków Rozpuszczalnych w wodzie; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,02
15	Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,1
16	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych; kategoria nie niższa niż:	PN-EN 933-5	C100/0
17	„Zgorzel słoneczna” bazaltu; kategoria:	PN-EN 1367-3 PN-EN 1097-2	SBLA wymagania wobec kategorii SBLA: – ubytek masy po gotowaniu 1 %, – wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu 8 %
18	Zawartość substancji organicznych	PN-EN 1744-1	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
<p>¹⁾ zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1%, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej,</p> <p>²⁾ dopuszcza się stosowanie grubego kruszywa o kategorii LA35 pod warunkiem, że jego mrozoodporność, badana w 1% NaCl jest nie większa niż 2%,</p> <p>³⁾ w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne – zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa z cementem wg PB/1/18 w przedziale > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30% długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż ≤ 0,04 %. W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30 % i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi > 0,04 % i ≤</p>			

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

0,12 %, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowo-hydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3.

Tabela 5. Wymagania dla kruszywa drobnego

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Wymagania
1	2	3	4
1	Uziarnienie kruszywa, wymagana kategoria:	PN-EN 933-1	GF 85
2	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa deklarowanego przez producenta:	PN-EN 933-1	zgodne z załącznikiem C PN-EN 12620+A1:2010
3	Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-1	f3 1)
4	Gęstość ziaren w stanie suchym	PN-EN 1097-6	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
6	Reaktywność alkaliczna; kategoria:	wg PB/1/18 i PB/2/18	R0, w przypadku klasy obiektu S4 wg Tabeli 1
		wg PB/1/18 i PB/2/18 ²⁾	R0 lub R1, w przypadku klasy obiektu S3 wg Tabeli 1
7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	PN-EN 1744-1	AS 0,2
8	Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	1,0
9	Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,5
10	Zawartość substancji organicznych	PN-EN 1744-1	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

¹⁾ zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1,5 %, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej,

²⁾ przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne – zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa z cementem wg badania PB/1/18 w przedziale > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30% długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż ≤ 0,04 %. W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30 % i jednocześnie ekspansja

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi $> 0,04 \%$ i $\leq 0,12 \%$, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowo-hydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3.

2.3.2.1. Reaktywność alkaliczno- krzemionkowa kruszywa

Oznaczenie kategorii reaktywności alkalicznej kruszywa jest warunkiem koniecznym jego zastosowania w betonie konstrukcyjnym drogowych obiektów inżynierskich. Stosowanie do betonu kruszywa o nieznannej kategorii reaktywności alkalicznej jest wykluczone.

Klasyfikacja kruszywa ze względu na reaktywność oraz kryteria oceny reaktywności kruszywa w zależności od zastosowanej metody badawczej (PB/1/18 i PB/2/18) zostały przedstawione w Tabeli 6.

Tabela 6. Kategoryzacja reaktywności kruszyw do betonu

Metoda badawcza	Kategoria reaktywności kruszywa					
	Niereaktywne R0		Umiarkowanie reaktywne R1		Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	kruszywo drobne	kruszywo grube	kruszywo drobne	kruszywo grube	kruszywo drobne; kruszywo grube	kruszywo drobne; kruszywo grube
Procedura badawcza GDDKiA PB/1/18 (metoda przyspieszona)	Wydłużenie próbek zaprawy po 14 dniach, %					
	≤ 0,15	≤ 0,10	> 0,15; ≤ 0,30	> 0,10; ≤ 0,30	> 0,30; ≤ 0,45	> 0,45
Procedura badawcza GDDKiA PB/2/18 (metoda długoterminowa)	Wydłużenie próbek betonu po 365 dniach, %					
	≤ 0,04		> 0,04; ≤ 0,12		> 0,12; ≤ 0,24	> 0,24
UWAGA: 1) Jeżeli wyniki klasyfikacji na podstawie wyników przyspieszonej metody pomiaru ekspansji zaprawy (wg PB/1/18) oraz długoterminowej metody pomiaru ekspansji betonu (wg PB/2/18) są niezgodne, to kategorię reaktywności badanego kruszywa przyjąć po zasięgnięciu opinii eksperta. Opinia eksperta powinna być oparta m.in. o szczegółową analizę składu mineralogicznego kruszywa, w tym obecności składników reaktywnych wg PB/3/18, analizę jednorodności surowca do produkcji i produkowanego						

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

kruszywa, analizę metodyki i wyników wydłużenia próbek betonu i zaprawy, a także rozpoznanie produktów reakcji za pomocą odpowiednich metod mikroskopowych. W szczególnym przypadku kruszywa przeznaczonego do nawierzchni dróg o wysokiej jakości przy ocenie eksperckiej stosuje się procedurę PB/5/18.

2) W przypadku, gdy ekspansja próbek zaprawy oznaczona wg PB/1/18 po 14-dniach przekracza wartość 0,30 %, to bez względu na wyniki innych metod, kruszywa uważa się za silnie lub bardzo silnie reaktywne (kategoria reaktywności odpowiednio R2 i R3), co wyklucza stosowanie do wykonawstwa betonów przeznaczonych na nawierzchnie dróg i drogowe obiekty inżynierskie.

3) W przypadku, gdy ekspansja próbek betonu oznaczona wg PB/2/18 po 365 dniach przekracza wartość 0,12 %, to bez względu na wyniki innych metod, kruszywo uważa się za silnie lub bardzo silnie reaktywne R2 i R3, co wyklucza stosowanie do wykonawstwa betonów przeznaczonych na nawierzchnie dróg i drogowe obiekty inżynierskie.

W przypadku wyjątkowo odpowiedzialnych zastosowań kruszyw, np. do betonu w newralgicznych elementach obiektu mostowego o znaczeniu strategicznym, do których dostęp jest utrudniony, a wymiana lub naprawa jest niemożliwa, Inwestor lub Zarządca obiektu może zdecydować o przyjęciu bardziej rygorystycznych kryteriów klasyfikacji reaktywności alkalicznej. Zaostrzone kryteria klasyfikacji stosują się do klasyfikacji kruszywa niereaktywnego R0 i mogą zostać przyjęte jako wydłużenie czasu pomiaru i/lub ograniczenie wydłużenia beleczek zaprawy, np. do 0,10% po 28 dniach w 1M roztworze NaOH. Dostawy takiego kruszywa muszą być realizowane na warunkach umownych z producentem, określających szczególne wymagania odnośnie kryteriów klasyfikacji reaktywności alkalicznej.

a) analiza petrograficzna

Analizę petrograficzną kruszywa należy przeprowadzić wg PB/3/18. Przedmiotem analizy petrograficznej jest identyfikacja skał oraz składników potencjalnie reaktywnych oraz rozpoznanie produktów reakcji alkalia-krzemionka w próbkach zaprawy lub próbkach betonu po zakończeniu badania wg procedur: PB/1/18, PB/2/18, PB/4/18 oraz PB/5/18. Wykaz skał mogących zawierać składniki potencjalnie reaktywne wraz ze wskazaniem składników potencjalnie reaktywnych zestawiono w PB/3/18 Tabela Z3.2.

b) metody badań ekspansji wywołanej reakcją ASR

Dla stosowanego kruszywa należy określić kategorię reaktywności metodami badań ekspansji wywołanej reakcją ASR na podstawie Wytocznych [40].

c) warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu wg PN-EN 12620 ze względu na reaktywność (na podstawie Wytocznych [40])

Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wg PN- EN 12620 dla obiektów klasy S4, S3, w kategoriach środowiska E2 i E3, oraz dla kategorii reaktywności kruszywa naturalnego R0, R1, R2, R3 podano w tabeli 7a i 7b. W przypadku drogowych obiektów inżynierskich kategoria oddziaływań środowiska E1 nie ma zastosowania.

Wyklucza się użycie kruszyw o kategorii reaktywności R2 i R3 w betonie konstrukcyjnym do budowy drogowych obiektów inżynierskich.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tabela 7a. Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu w obiekcie klasy S4 w zależności od kategorii oddziaływania środowiska E oraz kategorii reaktywności kruszywa R

Kategoria oddziaływania środowiska	Kategoria reaktywności kruszywa			
	Niereaktywne R0	Umiarkowanie reaktywne R1	Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	zawartość Na ₂ O _{eq} w 1 m ³ betonu			
E2	maks. 3,0 kg/m ³	Kruszyw o takiej kategorii reaktywności nie dopuszcza się		
E3	maks. 2,4 kg/m ³			

Uwaga:

Kruszyw grubych ze złóż żwirowych o genezie rzecznej lub polodowcowej nie dopuszcza się do stosowania w obiektach klasy S4, z uwagi na brak doświadczeń krajowych w tym zakresie oraz duże zróżnicowanie ich składu mineralicznego.

Tabela 7b. Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu w obiekcie klasy S3 w zależności od kategorii oddziaływania środowiska E oraz kategorii reaktywności kruszywa R

Kategoria oddziaływania środowiska	Kategoria reaktywności kruszywa			
	Niereaktywne R0	Umiarkowanie reaktywne R1	Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	zawartość Na ₂ O _{eq} w 1 m ³ betonu			
E2	bez ograniczeń	(i) maks. 2,4 kg/m ³ i (ii) min. 20%FA albo min. 35%GGBS	Kruszyw o takiej kategorii reaktywności nie dopuszcza się	
E3	maks. 3,0 kg/m ³	(i) maks. 1,8 kg/m ³ i (ii) min. 20%FA albo min. 35%GGBS, wymagane potwierdzenie eksperta*		

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

FA – popiół lotny krzemionkowy wg PN-EN450-1:2012

GGBS – granulowany żużel wielkopiecowy wg PN-EN 15167-1:2007

* Potwierdzenie eksperta powinno być oparte m.in. o analizę wydłużenia próbek zapraw lub betonów wg PB/1/18 – PB/5/18, a także rozpoznanie produktów reakcji alkalia-krzemionka w betonie wg PB/3/18.

Wymaganą przy stosowaniu kruszyw umiarkowanie reaktywnych R1 obniżoną zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ w betonie, zapewnia stosowanie cementów specjalnych niskoalkalicznych NA • zgodnych z PN-B-19707, w tym cementów portlandzkich CEM I-NA, cementów portlandzkich wieloskładnikowych CEM II-NA zawierających popiół lotny krzemionkowy, granulowany żużel wielkopiecowy lub wapień oraz cementu hutniczego CEM III/A-NA. Wykonanie serii badań dla różnych stopni zastąpienia cementu CEM I dodatkiem mineralnym zgodnie z PB/4/18 pozwala oszacować ilość danego dodatku mineralnego w betonie, zabezpieczając go przed wystąpieniem negatywnych skutków reakcji ASR.

Metody i częstotliwość badań kruszyw stosowanych do drogowych obiektów inżynierskich określają Wytoczne [40].

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Jako domieszki należy rozumieć substancje w postaci cieczy, pasty lub proszku stosowane w ilościach na tyle małych, że nie muszą być traktowane jako składnik objętościowy betonu. Natomiast dodatki występujące w postaci materiału drobnoziarnistego muszą być ze względu na stosowaną większą ilość doliczone do masy cementu jako dodatkowy składnik objętościowy.

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

- domieszek uplastyczniających,
- domieszek upłynniających,
- domieszek zwiększających wiązłość wody,
- domieszek napowietrzających,
- domieszek przyspieszających wiązanie,
- domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- domieszek opóźniających wiązanie,
- domieszek i dodatków uszlachetniających,
- domieszek i dodatków mineralnych,
- domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
- domieszek mrozoochronnych.

W przypadku, gdy spodziewany jest duży wzrost temperatury otoczenia w trakcie twardnienia betonu, co może skutkować niższym poziomem osiągniętej wytrzymałości końcowej, powstawaniem mikrorys

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

spowodowanych odkształceniem termicznym oraz zmianą barwy betonu, zaleca się stosować środki opóźniające proces hydratacji. Należy odpowiednio dobrać ilość opóźniacza, ponieważ dozowanie opóźniacza w różnych ilościach zależnie od temperatury otoczenia może być przyczyną różnic w zabarwieniu betonu. Również dozowanie opóźniacza w celu uniknięcia powstawania styków roboczych pomiędzy kolejnymi warstwami układanego betonu może mieć wpływ na zmianę koloru betonu. Należy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu ze względu na utrzymanie jednolitości barwy.

Zaleca się napowietrzanie betonu w elementach narażonych na cykliczne zamrażanie i odmrażanie (kapach, ścianach) przez dodanie domieszek napowietrzających, gdyż zwiększają one mrozoodporność betonu narażonego na cykliczne zamrażanie i odmrażanie.

Zaleca się stosowanie domieszek napowietrzających również w pozostałych elementach, ale w tych przypadkach ostateczną decyzję pozostawia się Inżynierowi.

Przy stosowaniu domieszek i dodatków należy zwrócić uwagę, aby nie spowodowały one istotnych różnic w kolorystyce poszczególnych elementów obiektów, domieszki opóźniające wiązanie powodują uzyskanie powierzchni o ciemniejszej barwie, domieszki napowietrzające powodują uzyskanie jaśniejszej barwy powierzchni. Dlatego przy konieczności stosowania tych domieszek, w celu uniknięcia zmian kolorystyki, dozowanie powinno być na stałym poziomie w całej partii mieszanki przeznaczonej do wykonania danego elementu konstrukcji.

Należy stosować domieszki i dodatki, dla których producent przedstawi:

- deklarację zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenie znakiem budowlanym,

albo

- deklarację zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenie CE.

Ogólną przydatność domieszek należy ustalić zgodnie z PN-EN 934-2.

Do produkcji mieszanek betonowych wymaga się stosowania domieszek tylko w uzasadnionych przypadkach i pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływ domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

2.3.5. Barwniki do betonu

Powierzchnie betonowe podpór, przęseł, konstrukcji oporowych itp., należy pozostawić w naturalnej kolorystyce betonu z wyjątkiem belek gzymsowych i gzymsów (nie dotyczy belek gzymsowych wyposażonych w prefabrykowane deski gzymsowe). Kolory belek gzymsowych i gzymsów należy uzyskać wykonując je z mieszanki betonowej zawierającej odpowiednie pigmenty (nie należy malować konstrukcji). Zastosowane pigmenty nie mogą pogarszać parametrów fizyczno-chemicznych betonu.

2.3.6. Środki antyadhezyjne

Wybór środka antyadhezyjnego powinien być dostosowany do rodzaju zastosowanego deskowania. Wymaga się stosowania specjalnych środków antyadhezyjnych, których skuteczność i właściwość wyboru zostanie potwierdzona na powierzchniach próbnych.

Można stosować środki chemiczne:

- a) uzyskiwane na bazie rozcieńczonych olej,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- b) odpowiednie dla różnych rodzajów deskowań, odporne na deszcz,
- c) bezolejowe i wodorozcieńczalne emulsje lub pasty.

Środek, zgodnie z zapewnieniem producenta, nie powinien niszczyć struktury betonu, powodować powstawania pęcherzy ani przebarwień.

2.4. SKŁAD MIESZANKI BETONOWEJ

2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206 i następującymi zasadami:

- 1) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- 2) wartość stosunku w/c zgodnie z PN-EN 206, nie większa niż 0,5, w trakcie betonowania całego obiektu należy utrzymywać współczynnik w/c na tym samym poziomie. Różnice w/c dla mieszanek betonowych stosowanych w jednym obiekcie nie powinny przekraczać 2%,
- 3) klasa konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 powinna wynosić S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 do 150 mm),
- 4) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać:
 - wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
 - przedziałów wartości podanych w tabeli 8 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tabela 8. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

Lp.	Rodzaj betonu	Zawartość powietrza, w %, przy uziarnieniu kruszywa		Tolerancja pomiarowa [%]
		0 ÷ 31,5 mm	0 ÷ 16 mm	
1	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3 ÷ 5	3,5 ÷ 5,5	-0,5; +1,0
2	Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem	4 ÷ 6	4,5 ÷ 6,5	

- 5) zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31,5 mm,
- 6) optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:
 - z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3-5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku c/w i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową,

7) Maksymalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być większa niż:

- 400 kg/m³ dla betonu klasy C25/30,
- 450 kg/m³ dla betonów klasy C 30/37 i wyższych.

Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera,

8) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru :

$f_{cm} > f_{ck} + 6$ [MPa] f_{cm} – średnia wytrzymałość betonu na ściskanie,

f_{ck} – wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie.

2.5. WARSTWA SZCZEPNA - MOSTEK WIAŻĄCY

Warstwę szczepną należy zastosować w celu zwiększenia przyczepności nakładanej zaprawy do naprawianego podłoża betonowego.

Materiał na warstwę szczepną, zarobiony do konsystencji szlamu powinien dawać się wetrzeć w podłoże betonowe za pomocą sztywnego pędzla.

Wymagane właściwości wykonanej warstwy szczepnej:

- grubość $\geq 0,5$ mm
- przyczepność do podłoża betonowego $\geq 1,5$ MPa
- przyczepność do podłoża stalowego $\geq 1,0$ MPa
- wysoka odporność na działanie mrozu oraz penetrację wody, chlorków i soli odladzających

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3. Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. WYTWÓRNA MIESZANKI BETONOWEJ

Należy korzystać wyłącznie z nowoczesnych węzłów betoniarskich zapewniających powtarzalność dozowania poszczególnych składników, domieszek i dodatków oraz mających oprzyrządowanie do pomiaru rzeczywistej wilgotności kruszywa, co pozwala na bieżąco korygować ilości wody w mieszance.

Wytwórnia powinna być zlokalizowana od miejsca wbudowania tak, aby móc przetransportować mieszankę w ciągu maksymalnie jednej godziny. Betoniarka nie może zakłócać warunków ochrony środowiska, tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód i wywoływać hałasu powyżej dopuszczalnych 50 decybeli. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Składowiska materiałów powinny być utwardzone, a materiały zabezpieczone przed możliwością mieszania się poszczególnych rodzajów i frakcji. Poszczególne frakcje kruszywa muszą być od siebie oddzielone ścianami zasieków, a podłoże musi być odwodnione.

Składowane materiały (poszczególne frakcje kruszywa w zasiekach i dozatorach, rodzaje cementu w silosach, kontenery z domieszkami) muszą być jednoznacznie oznakowane tak, aby uniemożliwić

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ewentualną pomyłkę przy rozładunku materiałów i podczas produkcji.

Wytwórnia powinna mieć doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

Betoniarnia powinna mieć pełne wyposażenia gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej. Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki:

- dozowanie wagowe cementu z dokładnością 3%,
- dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością 3%,
- dozowanie wody może być objętościowe przy pomocy objętościomierza przepływowego z dokładnością 3%,
- dozowanie domieszek z dokładnością 5%,
- musi istnieć możliwość dozowania kilku rodzajów kruszyw,
- mieszanie składników musi się odbywać w betoniarnie o wymuszonym działaniu, zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych,
- silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wytwórnia musi posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo.

3.3. MIESZANIE SKŁADNIKÓW

Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

3.4. ZAGĘSZCZANIE

Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej.

Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

3.5. WARUNKI PROWADZENIA PRODUKCJI

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera. Wykonawca musi mieć na budowie własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki betonowej przygotowuje Wykonawca, opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Należy umieścić go na tablicy, w widocznym miejscu dla operatora. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE CEMENTU

4.2.1. Przechowywanie cementu

Cement workowany powinien być składowany na składach otwartych (w wydzielonych miejscach zadaszonych na otwartym terenie, zabezpieczonych z boków przed opadami) lub w magazynach zamkniętych (budynkach lub pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach). Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Cement luzem powinien być przechowywany w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych lub betonowych) przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania pomiarów poziomu cementu, włączy do oczyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca składowania:

- w magazynach zamkniętych i zbiornikach nie powinien być dłuższy od gwarantowanego przez producenta okresu zachowania cech normowych,
- w składach otwartych nie powinien być dłuższy niż 10 dni. Technika przechowywania cementu:

a) przechowywanie cementu workowanego:

poszczególne partie, a w nich rodzaje i klasy wytrzymałościowe cementu powinny być układane w oddzielnych stosach. Między stosami ułożonych worków należy pozostawić wolne przestrzenie umożliwiające dostęp do poszczególnych stosów. Szerokość dróg przejazdowych powinna być dostosowana do używanego w magazynie środka transportu,

b) przechowywanie cementu luzem:

w każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i jednej klasy wytrzymałościowej, pochodzący od jednego dostawcy,

c) znakowanie przechowywanego cementu:

stosy worków z cementem oraz zbiorniki stacji przesypowych u odbiorców powinny być zaopatrzone w tabliczki zawierające informacje o rodzaju i klasie cementu, nazwę wytwórni i miejscowość, masę cementu w partii i datę wysyłki.

4.2.2. Transport cementu

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładunku cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1.

Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-EN-197-1. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

4.3. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE KRUSZYWA

Kruszywo należy transportować i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów i gatunków. Kruszywo powinno być składowane na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu.

4.4. OGÓLNE ZASADY TRANSPORTU MASY BETONOWEJ

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość

„gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 15°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C,
- w celu przedłużenia czasu transportu należy stosować domieszki opóźniające czas wiązania w ilościach zgodnych z kartą techniczną.

Mieszankę powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub za pomocą pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych.

Do dostarczania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m dopuszcza się stosowanie przenośników taśmowych jednosekcyjnych przy zachowaniu następujących warunków:

- a) mieszanka betonowa powinna być konsystencji S2 lub S3,
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

Przy betonowaniu ścian oporowych, ław fundamentowych, korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypowych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypowych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypowego – do 8,0 m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.2. ZALECENIA OGÓLNE

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST oraz z wymaganiami norm PN-EN 206-04, PN-S-10040 oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Wykonawca na 14 dni przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Dokumentację Technologiczną zawierającą:

- projekt technologiczny betonu architektonicznego
- projekt technologii budowy obiektu (np. metoda nasuwania podłużnego, metoda budowania nawisowego),
- projekt technologiczny betonowania,
- projekt rusztowań i deskowań,
- projekt technologii i organizacji robót,
- program zapewnienia jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe,
- operat wodnoprawny o ile okaże się niezbędny ze względu na zmiany wprowadzone, na wniosek Wykonawcy robót w technologii budowy mostu w stosunku do zaproponowanej w Projekcie Wykonawczym.

Roboty nie mogą zostać rozpoczęte przed zaakceptowaniem w/w opracowań przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- projekt dróg dojazdowych i technologicznych,
- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania uwzględniający ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

Wykonawca w Projekcie Technologii Betonowania powinien przewidzieć zdylatowanie kap chodnikowych

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

poprzez nacięcia górnej powierzchni kap w odstępach około co 3 m. Nacięcia o których mowa (tzw. „dylatacje pozorne”) powinny być wykonywane w liniach prostych, przez całą szerokość poszczególnych kap, łącząc styki krawężników kamiennych ze stykami plimerobetonowych desek gzymsowych. Wymiary nacięć to: szer. 6÷8 mm, głębokość 10÷12 mm.

Projekt technologii nasuwania obiektu powinien zawierać m.in.:

- obliczenia statyczno wytrzymałościowe stanów montażowych w trakcie nasuwania z uwzględnieniem awanbeku i podpór montażowych wraz z ich wpływem na układ docelowy, tak ustroju niosącego, jak również podpór i ich posadowienia,
- projekty deskowań, rusztowań, tymczasowych podparć, awanbeku wraz z zamocowaniem do konstrukcji ustroju nośnego, łożysk ślizgowych, orczyki, prowadzenia boczne,
- projekt betonowania;
- rysunki konstrukcyjne uwzględniające np. dodatkowe zbrojenie, łożyskowanie, sprężenie wynikające z szczegółowych warunków technologii nasuwania przyjętej przez Wykonawcę,
- budowę stanowiska prefabrykacji oraz stanowiska trakcyjnego itp
- szczegółowe rozwiązania odnoszące się do wszystkich niezbędnych do realizacji nasuwania urządzeń pomocniczych.

Projekt technologii budowania nawisowego obiektu powinien zawierać m.in.:

- obliczenia statyczno wytrzymałościowe stanów montażowych w trakcie budowania z uwzględnieniem trawelera i podpór montażowych wraz z ich wpływem na układ docelowy, tak ustroju niosącego, jak również podpór i ich posadowienia,
- projekty deskowań, rusztowań, tymczasowych podparć, trawelera wraz z zamocowaniem do konstrukcji ustroju nośnego,
- projekt betonowania;
- rysunki konstrukcyjne uwzględniające np. dodatkowe zbrojenie, łożyskowanie, sprężenie wynikające z szczegółowych warunków technologii budowania nawisowego przyjętej przez Wykonawcę,
- szczegółowe rozwiązania odnoszące się do wszystkich niezbędnych do realizacji budowania nawisowego urządzeń pomocniczych.

Dla betonów architektonicznych Inżynier powoła koordynatora/specjalistę/technologa ds. betonu architektonicznego nadzorującego i odpowiedzialnego za cały proces jego powstawania, w tym:

- opracowanie PZJ,
- akceptację mieszanek betonowych,
- szkolenie osób biorących udział w procesie,
- odbiór deskowania pod względem użytych materiałów, jego przygotowania i montażu,
- wbudowanie mieszanki i jej zagęszczenia, pielęgnację,
- zabezpieczenie wykonanych elementów betonowych,
- ewentualne naprawy.

Zaleca się, aby koordynator powołał zespół ds. betonu architektonicznego składający się z przedstawicieli reprezentujących Zamawiającego (m.in. projektant, inspektor nadzoru, pracownik Wydziału Mostów),

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wykonawcę (kierownik budowy), dostawcę deskowania, dostawcę mat szalunkowych oraz dostawcę betonu (technolog).

Wskazane jest, aby Wykonawca wyznaczył osobę odpowiedzialną za czyszczenie deskowania oraz zapewnił miejsce i odpowiedni sprzęt do dokładnego usuwania resztek betonu i innych zanieczyszczeń z powierzchni betonu.

W celu uniknięcia konfliktu związanego z niedoprecyzowaniem wymagań odnośnie jakości wykonania betonu architektonicznego lub też ich różnej interpretacji, Wykonawca w uzgodnieniu z Inżynierem ustawi element referencyjny. Przed przystąpieniem do wykonania elementu referencyjnego Wykonawca wykona kilka powierzchni próbnych, które mają na celu:

- ustalenie i optymalizację wymaganych nakładów,
- pouczenie i szkolenie personelu,
- konsultację wykonanej powierzchni z Inżynierem,
- sprawdzenie alternatywnych rozwiązań i opracowanie praktycznych szczegółów realizacji zadania.

Podczas wykonywania powierzchni próbnych oraz elementu referencyjnego Wykonawca powinien odwzorować warunki wykonywania elementów architektonicznych, tj. uwzględnić kształt i wysokość elementów, stopień zbrojenia i jego rozmieszczenia, rodzaj środka antyadhezyjnego, skład betonu itd. Należy przy tym uwzględnić wpływ zmiennych warunków pogodowych na powstanie różnic pomiędzy powierzchnią próbną/elementem referencyjnym a betonem architektonicznym wykonywanym w późniejszym okresie. W przypadku różnych dostawców i/lub różnych materiałów stosowanych dla różnych elementów konstrukcyjnych (o których mowa w pkt. 2.4.), wymaga się wykonania dodatkowych elementów referencyjnych (po jednym na określony rodzaj mieszanki betonowej).

W elemencie referencyjnym należy zastosować co najmniej dwa przecięcia paneli deskowania, jeden pionowy szew roboczy, jeden poziomy szef roboczy, skos przy zewnętrznym narożu.

Ilość powierzchni próbnych powinna zostać uzgodniona z Inżynierem.

Wykonawca w uzgodnieniu z Inżynierem ustali odległość z jakiej będą oceniane poszczególne elementy obiektu inżynierskiego (podpory, ustrój niosący) podczas kontroli robót, porównywane z elementem referencyjnym.

Ilość powierzchni próbnych oraz odstęp obserwacyjny powinny być zapisane w PZJ.

Projekt technologiczny betonu architektonicznego dotyczy wyeksponowanych powierzchni betonowych podpór i ustroju nośnego.

W stosunku do projektu technologicznego betonowania projekt technologiczny betonu architektonicznego musi dodatkowo określać:

- rodzaj deskowania, wielkość paneli, sposób ich ułożenia, sposób łączenia przeciwległych paneli, położenie i układ ściągów oraz sposób zamknięcia otworów po nich powstałych, położenie, przebieg, szerokość i kształt fug, rodzaj deskowania w aspekcie wyglądu połączeń między betonowanymi elementami, rodzaj powłoki deskowania, rodzaj mat szalunkowych oraz sposób ich łączenia zarówno z deskowaniem jak i ze sobą, sposób kształtowania powierzchni pozbawionych deskowania .
- w przypadku betonu barwionego należy określić kolorystykę, rodzaj zastosowanego barwnika i proporcje jego stosowania,
- wytyczne dotyczące składu betonu, obróbki, pielęgnacji,
- wyznaczenie miejsc przerw technologicznych i sposób ich wykonania;

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Należy unikać niepotrzebnych przerw roboczych. Niezbędne przerwy robocze należy projektować w miejscach mało widocznych, zacienionych, w narożnikach ale z zachowaniem aspektów konstrukcyjnych.

Projekt powinien określać czy przerwy w betonowaniu mają występować w formie podkreślonej czy łączącej powierzchnie bez uwidaczniania złączy.

- sposób skracania czasu betonowania i ochrona betonu przed nagłymi zmianami temperatury;

Należy określić sposoby zapobiegające przedłużającemu się czasowi betonowania, w tym wynikającemu z długiej drogi transportu pionowego na placu budowy, co może doprowadzić do powstania powierzchniowych przebarwień. Jedną z dopuszczonych metod może być podział konstrukcji na mniejsze elementy wylewane jednorazowo.

W celu ochrony betonu przed gwałtownym skokiem temperatury po zdjęciu deskowania, co może skutkować powstaniem rys skurczowych, można zaprojektować specjalną izolację termiczną wokół elementu (tzw. termos).

- sposób betonowania cienkich elementów o skomplikowanym zbrojeniu;

Trudności z ułożeniem i zawibrowaniem mieszanki w cienkich elementach o skomplikowanym zbrojeniu mogą doprowadzić do powstawania „raków” i różnic w kolorystyce na powierzchni betonu. Aby tego uniknąć, należy w projekcie technologicznym określić optymalną konsystencję mieszanki dla wykonania takiego elementu i maksymalny wymiar kruszywa pozwalający na jego uformowanie. Na tym etapie należy rozważyć możliwość zastosowania betonu samozagęszczalnego.

W przypadku elementów gęsto zbrojonych należy tak rozmieszczać zbrojenie, aby uniemożliwić zetknięcie się buławy wibracyjnej z deskowaniem i zbrojeniem. Geometria konstrukcji i układ zbrojenia powinny być tak przyjmowane, aby umożliwiać szybki proces betonowania.

- zapewnienie właściwej grubości otuliny;

Właściwa grubość otuliny (po uwzględnieniu głębokości faktury stosowanych mat szalunkowych) powinna zostać określona w dokumentacji projektowej zgodnie z PN-EN 1992-1-1.

- projekt technologii wykonania elementów masywnych i elementów o warunkach podparcia uniemożliwiających swobodę odkształceń w celu ograniczenia powstawania rys termicznych i skurczowych.

- sposoby naprawy betonu architektonicznego.

5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań),
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowań i rusztowań,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206, PN-EN 12504-2, PN-EN 12504-4 i PN-S-10040 oraz rozporządzeniem „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” z późniejszymi zmianami.

5.3.1. Deskowania

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu.

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Projekt deskowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi. Poza tym w trakcie projektowania deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwość betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- a) zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- b) zapewniać odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania, które zapewnią jego pełną szczelność i pozwolą uniknąć nawet najmniejszych wycieków. Połączenia na śruby między płytami są niedozwolone. Większe wypływy mogą prowadzić nie tylko do zmian barwy betonu, ale także do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych”, a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną powstawania tzw. „firanek” na powierzchni betonu, powstałych w wyniku wykonywania elementu w sekcjach poziomych i naciekania mleczka z warstwy wbudowywanej w warstwę już związaną. Powyższe wady powierzchni betonu są niedopuszczalne.
- c) wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- d) zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- e) powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą środka antyadhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera. Do deskowań należy stosować środki antyadhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:
- należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych,
 - środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania,
 - nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienia powierzchni),
- f) zapewniać wykończenie powierzchni betonu zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej.

W przypadku wyeksponowanych (widocznych) powierzchni betonowych poszczególnych elementów monolitycznych ustroju nośnego i podpór, rodzaj zastosowanego deskowania (w tym mat szalunkowych) powinien zapewniać uzyskanie następującej faktury powierzchni betonu:

- (a) gładkiej, bez wyczuwalnej faktury (dotyczy powierzchni podpór i konstrukcji oporowych o wysokości całkowitej niższej od wysokości stosowanych płyt szalunkowych; w takich wypadkach, w miejscach pionowych styków płyt szalunkowych – w celu zamaskowania wad i nierówności styków dopuszcza się zastosowanie np. bruzd lub innych wgłębień kryjących),
- (b) gładkiej z delikatną (głębokości do 1 mm) strukturą słoików drewna (dotyczy powierzchni elementów podpór skrajnych i pośrednich),
- (c) gładkiej z wyraźną (głębokości do 3 mm) strukturą słoików drewna (dotyczy powierzchni elementów ustrojów nośnych),
- (d) gładkiej z wyraźną (głębokości do 5 mm) strukturą pionowych rowków o wyokrąglonych krawędziach; Sugeruje się zastosowanie tej faktury w przypadku wybranych stref np. na:
- powierzchniach czołowych korpusów podpór skrajnych (np. w postaci pionowych pasów o szer. 0,5÷0,75 m w liniach cisów podłożyskowych),
 - powierzchniach bocznych podpór pośrednich,
 - powierzchniach bocznych ustrojów nośnych w strefach podparcia na podporach pośrednich
 - itp.

W przypadku rodzaju faktur powierzchni o których mowa w pkt. (b) i (c) dopuszcza się możliwość zamiennego ich stosowania oraz stosowania jednego rodzaju faktury [(b) lub (c)] w odniesieniu do wszystkich elementów konstrukcyjnych poszczególnych obiektów.

Zastosowanie faktury o której mowa w pkt. (d) nie jest obowiązkowe.

Ostateczne rozmieszczenie w/w faktur powierzchni betonu zostanie ustalone przez zespół ds. betonu architektonicznego (o którym mowa w pkt. 5.2.) na etapie sporządzania przez Wykonawcę projektu technologicznego betonowania.

W tablicy 9 podano rodzaje poszyc deskowania i ich wpływ na fakturę betonu.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 9. Rodzaje poszyć deskowania i ich wpływ na fakturę betonu

Lp.	Rodzaj poszycia deskowania	Właściwości powierzchni betonowej/faktura	Wpływ na powierzchnię betonu
Materiały o dużej chłonności			
1	Deski oheblowane	Gładka faktura powierzchni z widoczną strukturą słoików drewna	Ciemna barwa betonu, przy kolejnym użyciu coraz jaśniejsza; możliwe duże opóźnienie wiązania powierzchni betonu, a przez to możliwość pylenia powierzchni
Materiały o małej chłonności			
2	Oszlifowane powierzchnie drewniane; płyty 3-warstwowe	Gładka faktura powierzchni z delikatną strukturą słoików drewna	Ciemna barwa betonu, przy kolejnym użyciu coraz jaśniejsza; możliwe duże opóźnienie wiązania powierzchni betonu, a przez to możliwość pylenia powierzchni; niewielkie ilości porów
3	Oszlifowane powierzchnie drewniane; płyty 3-warstwowe szczołkowane	Gładka faktura powierzchni z wyraźną strukturą słoików drewna	Ciemna barwa betonu, przy kolejnych użyciach coraz jaśniejsza; możliwe duże opóźnienie wiązania powierzchni betonu, a przez to możliwość pylenia powierzchni; niewielkie ilości porów
Materiały niechłonne			
4	Płyty pokryte cienką warstwą np. żywicy fenolowych	Gładka faktura, bez wyczuwalnej faktury	Możliwość wystąpienia zacieków, różnic w kolorystyce i „marmurkowania”; normalne tworzenie porów
5	Płyty z tworzywa sztucznego	Powierzchnia betonu zależna od faktury płyty – gładka	Normalne tworzenie się porów
6	Matryca z tworzywa sztucznego: plastiku, gumy	Różne rodzaje faktury w zależności od typu matrycy;	Normalne tworzenie się porów
7	Blacha stalowa	Gładka, brak faktury	Silne tworzenie się porów; możliwość występowania pęknięć

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wymagania odnośnie wykończenia powierzchni deskowania:

- otwory wiercone – niedozwolone,
- otwory po gwoździach i śrubach – dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu z Zamawiającym,
- uszkodzenie deskowania w wyniku działania wibratora pograżalnego – niedopuszczalne,
- zadrapania – dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu z Zamawiającym,
- resztki betonu – niedozwolone,
- zabrudzenie zaczynem cementowym – niedozwolone,
- małe fałdki, pomarszczenia sklejk, gwoździowania – niedozwolone,
- miejscowe naprawy – dozwolone po uzgodnieniu z Zamawiającym
- element referencyjny – wymagane wykonanie.

Uszczelnienie/maskowanie styków mat szalunkowych i/lub blatów deskowań powinno odbywać się przy pomocy systemowych taśm uszczelniających przyklejanych w miejscach styków. W przypadku stosowania mat fakturowych wymaga się, aby po przyklejeniu w miejscu styku mat, taśma uszczelniająca odwzorowywała wzór maty.

Częstotliwość stosowania deskowania powinno zapewniać uzyskanie betonu architektonicznego. Wymagania odnośnie częstotliwości stosowania deskowania podano w tablicy 10.

Tablica 10. Dopuszczalna częstotliwość użycia deskowania w zależności od kategorii betonu architektonicznego

Lp.	Rodzaj poszycia deskowania	Częstotliwość użycia
1	Deski oheblowane	1 raz
2	Oszlifowane powierzchnie drewniane; płyty 3-warstwowe	Weryfikacja po każdym użyciu
3	Oszlifowane powierzchnie drewniane; płyty 3-warstwowe -szczotkowane	Weryfikacja po każdym użyciu
4	Płyty pokryte cienką warstwą np. żywic fenolowych	Weryfikacja po każdym zastosowaniu, najczęściej 5 do 10 razy
5	Płyty z tworzywa sztucznego	Weryfikacja po każdym użyciu
6	Matryca z tworzywa sztucznego	Weryfikacja po każdym użyciu
7	Blacha stalowa	Weryfikacja po każdym użyciu

Sposób przygotowania deskowania, jego czyszczenia, nałożenia środka antyadhezyjnego i montażu powinien zostać opisany w PZJ.

Dodatkowe wymagania stosowania deskowania powinno zapewniać uzyskanie betonu architektonicznego:

- (a) należy zapewnić ten sam rodzaj deskowania i jego przygotowania; różne rodzaje powierzchni deskowania, jak również różnego rodzaju materiały wykończeniowe są niedopuszczalne,
- (b) należy zapewnić czystość deskowania oraz równe nałożenie środka adhezyjnego,
- (c) należy ustalić sposób uszczelnienia styków deskowania,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- (d) należy ustalić rodzaj wkładek/rurek dystansowych, konusów, stożków itp.,
- (e) zaleca się stosować deskowanie o tej samej, wysokiej jakości powierzchni,
- (f) zaleca się przygotowanie powierzchni próbnych,
- (g) konieczne jest szczegółowe zaprojektowanie deskowania (styki, uszczelnienia, rozmieszczenie blatów itp.),
- (h) należy określić wytyczne do wykonania szczelin roboczych (listwa trapezowa, szczelina łącząca itd.),
- (i) należy zapewnić ochronę wykonanym elementom (zabezpieczenie naroży, ochrona przed zabrudzeniem)

Ad (a)

Nie należy łączyć różnych rodzajów deskowania dla formowania jednego elementu, w tym nie należy łączyć różnych rodzajów drewna, gdyż różne gatunki oraz różny wiek drewna powodują powstanie innych odcieni betonu. Należy zwrócić uwagę na kierunek cięcia desek (inny układ słoï uzyska się przy cięciu podłużnym drewna, a inny przy cięciu poprzecznym).

Ad (b)

Niezależnie od rodzaju deskowania i jego powierzchni Wykonawca powinien zapewnić czystość jego poszycia. Pozostawienie jakichkolwiek zanieczyszczeń na deskowaniu skutkuje powstaniem plam i dużej ilości pęcherzy powietrza na powierzchni wykonywanego elementu. Niedoczyszczenie powierzchni bocznych deskowania może prowadzić do nieprawidłowego montażu elementów, a tym samym do powstania nieszczelności i wypływania mleczka (powstawanie tzw „firanek”).

Niedopuszczalne jest czyszczenie deskowania przez nałożenie środka adhezyjnego na zabrudzone deskowanie i próba usunięcia zanieczyszczeń razem z nadmiarem preparatu, ponieważ prowadzi to zwykle do pozostawienia na powierzchni deskowania mieszaniny środka adhezyjnego i resztek betonu.

Ad (c)

Szczególną uwagę przy montażu deskowania należy zwrócić na szczelność. Nieszczelności między elementami deskowania mogą powodować wyciekanie mleczka cementowego lub zaprawy, w wyniku czego następuje redukcja zawartości wody w mieszance i powstaje beton o zdecydowanie ciemniejszym kolorze. Większe wypływy przez nieszczelne deskowania mogą doprowadzić do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania tzw. gniazd żwirowych, a w konsekwencji nawet do osłabienia nośności konstrukcji.

W celu wyeliminowania nieszczelności deskowania Wykonawca powinien, np.:

- zastosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania i jego spodzie,
- zastosować wkładki/rurki dystansowe z wbudowaną uszczelką, zapewniającą szczelność między rurką i blatem deskowania,
- zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu.

Ad (d)

Należy dobrać kolor i fakturę wkładek, rurek dystansowych, konusów, stożków, korków widocznych po rozdeskowaniu do koloru i faktury betonu.

W przypadku stosowania wklejanych korków zamykających otwory po ściągach należy zwrócić uwagę, aby klej był nakładany tylko na tylną część korka i nie zabrudził widocznego elementu.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Ad (e)

W celu osiągnięcia wymaganej, wysokiej jakości powierzchni betonu można posłużyć się poniższymi metodami przygotowania deskowania:

- deskowanie systemowe
- wymagany brak odznaczania się ramy na powierzchni betonowej, w przypadku deskowania ramowego, można osiągnąć przez montowanie sklejki od wewnątrz lub nabicie dodatkowej sklejki o odpowiedniej grubości (w przypadku nabicia zbyt cienkiej sklejki może nastąpić jej pofalowanie, co dodatkowo uwidoczni efekt „gwoździowania”),
- w celu uniknięcia śladów po elementach montażowych stosowanych w deskowaniach dźwigarowych można zastosować przymocowanie poszycia od strony zewnętrznej,
- w celu zmniejszenia ryzyka powstawania tzw. „marmurków” należy unikać stosowania deskowania niechlönego, na którym osadzają się krople wody, powodując powstanie miejsc o różnych wartościach w/c, co skutkuje powstaniem jasnych i ciemnych plam,
- maty filtracyjne

W celu uzyskania powierzchni pozbawionej porów powierzchniowych zaleca się stosować maty filtracyjne. Ten typ deskowań nie wymaga również środków adhezyjnych, co dodatkowo ułatwia uzyskanie nienagannej powierzchni betonu.

Stosując maty filtracyjne należy uwzględnić, że:

- uszczelniają one powierzchnię betonu przez zmniejszenie w/c, co wpływa na uzyskanie znacznie ciemniejszej barwy powierzchni betonu,
- w przypadku mocowania maty do deskowania za pomocą zszywek istnieje możliwość ich odbicia się na wykonywanym betonie.

Przy stosowaniu mat filtracyjnych należy:

- naciągnąć matę na deskowanie oczyszczone ze środka antyadhezyjnego,
- naprężyć najpierw matę w kierunku poziomym, a następnie pionowym,
- napręzać matę w dniu betonowania; w przypadku nabicia maty wcześniej przeprowadzić ponowne naciągnięcie bezpośrednio przed betonowaniem, w innym wypadku może dojść do pofalowania powierzchni,
- podwinąć matę pod deskowanie i wyprowadzić ją poza jego obręb, w przeciwnym razie może zostać zaburzony proces odprowadzenia wody,
- w przypadku stosowania mat naklejanych na powierzchnię deskowania (co pozwala uniknąć procesu naciągania) należy wziąć pod uwagę możliwość uszkodzenia sklejki deskowania.
- matryce

Przy stosowaniu matryc o grubej fakturze należy liczyć się z możliwością zatrzymania powietrza w mieszance betonowej w trakcie jej wibrowania.

Z tego też powodu dopuszcza się stosowanie matryc o fakturze nie grubszej niż 5 mm (dotyczy mat o strukturze rowków o wyokrąglonych krawędziach, które dodatkowo należy tak wbudowywać, aby rowki miały przebieg pionowy).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Ad (f)

Powierzchnie próbne należy wykonać przed wykonaniem elementu referencyjnego. Celem wykonania powierzchni próbnych jest:

- ustalenie i optymalizacja wymaganych nakładów,
- pouczenie i szkolenie personelu,
- konsultacja wykonanej powierzchni z Zamawiającym,
- sprawdzenie alternatywnych rozwiązań i opracowanie praktycznych szczegółów realizacji zadania.

Ad (g)

Projekt deskowania powinien być ujęty w projekcie technologicznym betonu architektonicznego Ad (h)

Sposób wykonania szczelin roboczych Ad (i)

W przypadku naroży o kącie ostrym należy szczególną uwagę zwrócić na takie spasowanie deskowania, żeby nie występowało wyciekanie mleczka. Należy dobrać deskowanie łatwe w demontażu, żeby w jego trakcie nie doprowadzić do uszkodzenia krawędzi. W tym celu można stosować listwy narożne, co powinno być uwzględnione w projekcie technologicznym.

Deskowania pozostałych elementów (dla których nie ma obostrzeń co do faktury po rozdeskowaniu, zaleca się wykonywać z drewna i materiałów drewnopochodnych (sklejka, płyty pilśniowe), spełniających następujące wymagania:

- deskowania tych elementów należy wykonywać z desek drzew iglastych III lub IV klasy.
- minimalna grubość desek 32mm, maksymalna szerokość 18cm.
- deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania
- sfazowania należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań Dokumentacji Projektowej.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inżynier był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:

- rozstaw żeber deskowań $\pm 0,5\%$ i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania $\pm 0,2$ cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny 1%,
- odchylenie ścian od pionu $\pm 0,2\%$, lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wybrzuszenie powierzchni $\pm 0,2$ cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- 0,2% wysokości lecz nie więcej niż -0,5 cm,
- +0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,
- 0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,2 cm,
- +0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

- 1/200 l - w deskach i belkach pomostów,
- 1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
- 1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta. Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte pod kątem 45° za pomocą listwy trójkątnej o boku od 15 do 25 mm. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

Zastosowanie środka antyadhezyjnego do deskowania jest wymagane zawsze, z wyjątkiem stosowania form specjalnych tzw. „monotub”. Środek należy nakładać zgodnie z instrukcją producenta natryskiem, wałkiem, pędzlem lub gumową raklą.

Przy aplikacji środka antyadhezyjnego na deskowanie należy przestrzegać zasad:

- przed zastosowaniem należy sprawdzić wzajemne oddziaływanie rodzaju betonu, środka adhezyjnego i deskowania,
- środki powinny być rozkładane równomiernie, niezbyt grubą warstwą. Szczególnie jest to istotne w przypadku materiałów na bazie rozcieńczonych olei nakładanych na niechłonne powierzchnie deskowań – zbyt duża koncentracja środka antyadhezyjnego sprzyja osadzaniu kurzu i zbieraniu się brudu, a także mieszanii się środka z powierzchniową warstwą mieszanki betonowej w trakcie jej układania. Skutkuje to powstawaniu plam i przebarwień w postaci tzw. chmurek na powierzchni betonu,
- należy przestrzegać temperatury stosowania środka zgodnie z instrukcją producenta – zbyt niskie temperatury powodują wzrost lepkości środka antyadhezyjnego i co za tym idzie, zwiększenie możliwości wiązania pęcherzy przy powierzchni deskowania,
- przy stosowaniu bezolejowych i wodorozcieńczalnych emulsji lub past należy brać pod uwagę możliwość opóźnienia czasu wiązania betonu, co może powodować zmianę koloru betonu i późniejsze pylenie powierzchni. Użycie wodorozcieńczalnych emulsji wymaga przestrzegania reżimów odnośnie temperatur ich stosowania (przeważnie > 0°C),
- niezależnie od stosowanego środka antyadhezyjnego należy zadbać, aby preparat był наносzony na czystą powierzchnię, w minimalnej ilości.

Przy natryskiwaniu środka należy zwrócić uwagę czy strumień preparatu jest prostopadły do deskowania oraz czy dysza urządzenia jest czysta i wytwarza jednolity strumień. W celu zmniejszenia ryzyka związanego z naniesieniem zbyt dużej ilości środka antyadhezyjnego, należy przetrzeć całą powierzchnię deskowania ścierkami z materiału o dużej chłonności.

Aby sprawdzić czy ilość środka antyadhezyjnego jest nadmierna, można przesunąć palcem po powierzchni deskowania. W przypadku zbyt grubej warstwy pozostanie na deskowaniu wyraźny ślad. W przypadku nałożenia zbyt grubej jego warstwy należy usunąć nadmiar preparatu.

Sposób nałożenia środka antyadhezyjnego powinien zostać określony w PZJ.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.3.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN/S-10040 [17]. Do wykonania rusztowań zaleca się stosowanie elementów stalowych. Rozstawy słupków i stężenia poprzeczne powinny gwarantować niezmiennność położenia po zabetonowaniu konstrukcji, lub obciążeniu jej maszynami i materiałami, zabezpieczać stateczność elementów ściskanych oraz nośność połączeń i ich nieodkształcalność.

Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej), ugięcia elementów rusztowania oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostu należy uzgodnić z administratorem linii kolejowej oraz uzyskać wszelkie pozwolenia. Projekt rusztowań opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Inżynierem.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- a) zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- b) odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- c) odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o ± 10 cm w poziomie w mierze liniowej,
- d) strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m.

5.4. WYTWORZENIE MIESZANKI BETONOWEJ

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w SST wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera. Zakład powinien posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m³ betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej.

Wagi dozujące składniki stałe mieszanki betonowej powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku, natomiast urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody i domieszek redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozprowadzona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.5. PODAWANIE, UKŁADANIE I ZAGĘSZCZANIE MIESZANKI BETONOWEJ

5.5.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt 5.3.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

5.5.1.1. Wymagania ogólne

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębными,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne,
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

5.5.2.2. Betonowanie podwodne

Betonowanie podwodne należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

- leje przenośne o średnicach od 0,15 m do 0,20 m poszerzone stożkowo w górnej części w celu łatwiejszego wprowadzenia mieszanki betonowej, lub odpowiednie leje nieruchome należy opuścić do dna i w tym położeniu wypełnić mieszanką betonową, aby następna porcja mieszanki, która będzie wrzucana do leja nie przechodziła przez warstwę wody,
- stopniowemu podnoszeniu leja powinien towarzyszyć wypływ od dołu mieszanki betonowej,
- w przypadku większych wymiarów betonowanych elementów, należy mieszankę rozprawdzać równomiernie na spodniej obudowie przestrzeni, korzystając z ruchomego lub elastycznego rękawa,
- w przypadku mniejszych wymiarów elementu, np. w rurach, mieszanka wypływająca ze stacjonarnej rury powinna wypełniać całą przestrzeń, tworząc spłaszczony stożek.

5.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora, odległość ta wynosi zwykle 0,35÷0,7 m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm, płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.
- górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

W celu uniknięcia przebarwień betonu:

- nie należy dopuszczać do stykania się głowicy wibratora z deskowaniem i zbrojeniem (minimalna odległość buławy od deskowania w czasie wibrowania nie powinna być mniejsza niż 75 mm, a przy elementach cieńszych niż 150 mm należy zastosować specjalnego rodzaju zagęszczanie np. przy użyciu wibratorów przyczepnych), gdyż wprowadzenie ich w drgania może spowodować miejscową zmianę współczynnika w/c i w ten sposób wpłynąć na zmianę koloru,
- przerwa między układaniem kolejnych warstw nie powinna przekraczać 15 min, ponieważ zbyt długi okres betonowania może doprowadzić do wystąpienia różnic w kolorystyce elementu lub powstania ciemnych plam na powierzchni betonu wskutek zaschnięcia zaprawy na deskowaniu (defekt ten występuje bardzo często podczas wykonywania elementów przy wysokich temperaturach zewnętrznych),
- należy zabezpieczyć mieszankę betonową przed intensywnymi opadami przez okrycie deskowania folią. Duża ilość wody dostającej się do deskowania w trakcie zagęszczania mieszanki może doprowadzić do wypłukania zaczynu/zaprawy z mieszanki betonowej.

5.5.4. Przerwy w betonowaniu oraz połączenie betonu projektowanego z istniejącym

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-EN 1994-2 i PN-EN 1992-2. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego, oraz wykonanie/wbudowanie – w zależności od elementów, których dotyczy styk technologiczny:

- warstwy szczepnej - materiał na warstwę szcpełą zarobiony do konsystencji szlamu powinien dawać się wetrzeć w podłoże betonowe za pomocą sztywnego pędzla, wymagane właściwości wykonanej warstwy szczepnej:

- grubość $\geq 0,5$ mm
- przyczepność do podłoża betonowego $\geq 1,5$ MPa
- wysoka odporność na działanie mrozu oraz penetrację wody, chlorków i soli odładzających

Materiał na warstwę szcpełą należy przygotować dokładnie według proporcji ustalonych przez jej producenta, wykonując wszystkie czynności określone w kartach technicznych. Wymaga się, aby materiał na warstwę szcpełą przed wbudowaniem uzyskał akceptację Inżyniera Kontraktu.

- taśm bentonitowych,
- iniekcji zaczynem wykonanym na bazie mikrocementów.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

W celu przeciwdziałania powstaniu rys skurczowych w kapach (chodnikowej i wyniesionego pobocza technicznego), przewiduje się betonowanie kap sekcjami długości od 9 do 12 m (ostateczna długość sekcji powinna zostać określona w projekcie technologicznym betonowania, opracowanym przez Wykonawcę robót).

Poprzeczne styki technologiczne kap, związane z etapowym ich betonowaniem, należy wykonać poprzez zastosowanie w I Etapie betonowania każdej z kap, specjalnych systemowych siatek do dylatacji roboczych, zastępujących deskowanie. Stosowana siatka powinna być jednolita, żebrowana oraz zabezpieczona fabrycznie antykorozyjnie przez cynkowanie.

W miejscach przerw technologicznych elementów zasypywanych gruntem należy stosować uszczelnienie poprzez ułożenie po obwodzie poszczególnych styków taśm bentonitowych. Odległość w jakiej należy układać taśmę od krawędzi elementu – wg instrukcji i zaleceń producenta taśmy.

W miejscach styków technologicznych podpór należy przewidzieć iniekcję zaczynem wykonanym na bazie mikrocementów, z wykorzystaniem systemowych węży iniekcyjnych wykonanych z odpowiedniego tworzywa sztucznego. Sposób wykonania iniekcji oraz wymagania materiałowe dla materiałów iniekcyjnych – wg instrukcji i zaleceń producenta węży iniekcyjnych. Iniekcję należy przeprowadzać po 28 dniach od zabetonowania styku.

We wszystkich pozostałych stykach technologicznych elementów monolitycznych (z wyjątkiem kap) należy przewidzieć wykonanie warstwy szcpełej.

Za prawidłowe wykonanie robót (brak powstania rys i pęknięć skurczowych) odpowiada Wykonawca.

W projekcie technologii betonowania należy zwrócić szczególną uwagę na wzmocnienie stref przystykowych betonu poprzez ich odpowiednie wzmocnienie tj. uniemożliwienie powstania rys i pęknięć np. poprzez ich dozbrojenie.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wszelkie koszty z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie.

Niezależnie od powyższego, w celu uzyskania betonu architektonicznego należy spełnić warunki podane poniżej.

W przypadku przerw konstrukcyjnych i roboczych dopuszcza się ich wykonanie zarówno w formie podkreślonej jak i bez podkreślenia granicy między łączonymi powierzchniami.

a) Podkreślenie przerw w betonowaniu

Dla podkreślenia przerw w betonowaniu można stosować listwy trapezowe lub trójkątne wykonane np. z bezsęcznego drewna lub z tworzywa sztucznego. Zaleca się stosowanie listew trapezowych, które pozwalają na zachowanie mniejszych tolerancji. Należy unikać stosowania małych listew (szerokości ok. 1cm), ponieważ może dojść do ich zerwania w trakcie betonowania.

Miejsce łączenia dwóch warstw betonu następuje w powstałym zagłębieniu.

W celu zmniejszenia widoczności połączenia, pierwsza warstwa betonu powinna być wylana do krawędzi zewnętrznej w przypadku listew trapezowych i do wysokości wierzchołka przy listwach trójkątnych.

b) Brak podkreślania przerw w betonowaniu

Aby uzyskać łagodne przejście w betonowaniu nie należy stosować listew. Po wykonaniu pierwszej sekcji należy ustawić deskowanie kolejnej i na związany już beton należy ułożyć jego następną partię. Wskutek skurczu betonu pierwszej sekcji powstaje szczelina między jego powierzchnią a deskowaniem, w którą to przestrzeń wypływa mleczko z kolejno wbudowywanej mieszanki. W celu wyeliminowania tego efektu należy poluzować deskowanie pierwszej sekcji już po związaniu betonu, przykleić do deskowania uszczelkę, ponownie skrócić deskowanie i przeprowadzić prace nad następną sekcją.

W celu uniknięcia uskoków między łączonymi sekcjami należy zwrócić uwagę na umiejscowienie ściągów dostatecznie blisko brzegów deskowania lub/i zastosowanie dodatkowego docisku brzegu deskowania.

W celu uniknięcia nierównomiernego połączenia warstw w elementach pionowych należy przymocować pasek płyty wielowarstwowej do deskowania na wysokości przerwy, zabetonować dolną sekcję do wysokości minimum 2 cm od dolnej krawędzi paska, po związaniu usunąć pasek i przystąpić do betonowania kolejnej partii.

W celu uniknięcia zacieków na krawędzi ściana (ramy)/płyta ustroju niosącego zaleca się wylać ścianę do wysokości min. 10 cm powyżej dolnego poziomu płyty, co pozwoli uszczelnić przestrzeń między deskowaniem a ścianą (podporą).

5.5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

a) Temperatura otoczenia

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.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

konstrukcji.

b) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

5.6. PIELĘGNACJA BETONU

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

W trakcie dojrzewania betonu należy przestrzegać warunku, aby beton w poszczególnych elementach obiektu dojrzewał w takiej samej temperaturze. Szczególnie jest to istotne w przypadku stosowania elektronagrzewu w celu zabezpieczenia betonu przed zmrożeniem. Należy wówczas zachować wyjątkowy „reżim technologiczny” polegający na ścisłej kontroli czasu nagrzewania i temperatury betonu w konstrukcji.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po okresie określonym w dokumentacji projektowej.

Niezależnie od powyższego, w celu uzyskania betonu architektonicznego należy spełnić warunki podane poniżej.

5.6.1. Temperatura dojrzewania betonu

Należy dążyć do tego, aby dojrzewanie betonu w różnych fragmentach tego samego elementu konstrukcji odbywało się w tej samej temperaturze. W przeciwnym przypadku dochodzi do uzyskiwania przez różne fragmenty tego samego elementu konstrukcji odmiennych barw. Jest to szczególnie istotne w przypadku stosowania elektronagrzewu w celu zabezpieczenia betonu przed zamrożeniem. Należy wówczas zachować ścisły reżim technologiczny, polegający na ścisłej kontroli czasu nagrzewania i temperatury betonu w konstrukcji. Niezachowanie tych warunków może doprowadzić do uzyskania diametralnie różnej kolorystyki powierzchni wykonywanych elementów.

Niezależnie od powyższego należy chronić beton ułożony w deskowaniu przed wpływem nagłych zmian temperatur.

5.6.2. Okres przetrzymywania betonu w deskowaniu

Poszczególne elementy konstrukcji betonowej nie powinny być przetrzymywane w deskowaniu przez różne okresy czasu. W przeciwnym razie może dojść do uzyskania różnej kolorystyki powierzchni tych elementów. Należy również uwzględnić wpływ warunków atmosferycznych na szybkość dojrzewania

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

betonu i tym samym na szybkość rozdeskowywania.

Dłuższego okresu dojrzewania betonu w deskowaniu wymagają narożniki o kącie ostrym. W tym przypadku trzeba zwrócić uwagę na możliwą zmianę kolorystyki w wyniku występowania innych warunków pielęgnacji.

5.6.3. Zabezpieczenie konstrukcji przed gwałtownym odparowaniem wody

Zabezpieczenie konstrukcji przed gwałtownym odparowaniem wody można wykonywać poniższymi metodami:

- pielęgnacja na mokro – należy spryskiwać element mgiełką wodną o temperaturze zbliżonej do temperatury powierzchni betonu, pozbawioną wszelkich zanieczyszczeń mogących osiadać na powierzchni betonu; nie należy dopuścić do nadmiernego nawilżenia betonu i spływania wody po powierzchni betonu,
- pielęgnacja środkiem zabezpieczającym przed odparowaniem wody – przed zastosowaniem należy przetestować środek na powierzchni próbnej w celu sprawdzenia jego wpływu na kolorystykę betonu,
- pielęgnacja za pomocą powłok nieprzepuszczalnych, np. folii – należy unikać kontaktu folii z pielęgnowanym elementem, używając wkładek dystansowych z niebrudzącego materiału.

5.6.4. Pielęgnacja betonu w niskich temperaturach

Nie należy wykonywać betonu architektonicznego w okresie obniżonych temperatur, jednak w przypadkach szczególnych może dojść do konieczności jego pielęgnacji w temperaturze poniżej +5°C. Można wówczas stosować jedną z metod:

- zastosowanie metody zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochłonnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochłonne nie powinny dotykać betonu,
- pielęgnacja przez podgrzewanie betonu w konstrukcji – podgrzewanie ciepłym powietrzem lub parą pod specjalnie przygotowanymi osłonami (w przypadku zastosowania tej metody należy zwrócić uwagę na niedopuszczenie do przesuszenia betonu), podgrzewanie matami grzejnymi, zastosowanie elektronagrzewu (w przypadku tej metody należy kontrolować prędkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu; duże różnice temperaturowe i wilgotnościowe w poszczególnych miejscach elementu mogą doprowadzić do dużych zmian kolorystyki),
- zastosowanie pielęgnacji przez tzw. metodę cieplaków, czyli wykonywanie konstrukcji w tunelach stałych lub przestawnych, w których zapewnione są odpowiednie warunki temperaturowe i wilgotnościowe (w przypadku tej metody istotne jest utrzymanie zbliżonych warunków we wszystkich punktach pielęgnowanego elementu, w przeciwnym razie może dojść do zróżnicowania kolorystyki na jego powierzchni).

5.7. Naprawa wadliwie wykonanego betonu architektonicznego

5.7.1. Najczęstsze wady przy wykonywaniu betonu architektonicznego i przyczyny ich powstawania

Najczęściej występujące wady betonu architektonicznego podano w tablicy 11.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 11. Wady betonu architektonicznego

Wada	Opis	Prawdopodobne przyczyny
Wady kolorystyki		
Stała zmiana koloru	Zmiana koloru powierzchni	Materiały: nieprawidłowa jakość, zmiana typu lub źródła materiałów Mieszanka betonowa: niedostateczne wymieszanie, rozsegregowanie, zmiana składu (np./ w/c) Deskowanie: brudna powierzchnia Środek antyadhezyjny: zbyt duża ilość
Przebarwienie będące wynikiem przemieszczania się wilgoci wewnątrz elementu	Zmiana odcienia powierzchni	Deskowanie: zmienna chłonność, odparowanie wody przez połączenia Środek antyadhezyjny: nierówne lub nieodpowiednie nałożenie
Zabrudzenie smarem	Żółte lub brązowe przebarwienia	Wyciek z instalacji budowlanych Środek antyadhezyjny: w nadmiarze, zanieczyszczony (zastosowany na deskowanie zbyt późno lub zbyt wcześniej)
Pasy	Różnica koloru lub tekstury widoczna na powierzchni w formie pasów	Wbudowanie: przerwy w trakcie betonowania
Przebarwienia od wysychania	Zróźnicowanie odcienia powierzchni od jasnego do ciemnego	Pielęgnacja: różne warunki Zbrojenie: nieodpowiednia otulina
Wykwity krystalizacji	Biały proszek lub wykwity na powierzchni	Projekt umożliwiający nierównomierne splukiwanie deszczówką Środek antyadhezyjny: rodzaj Pielęgnacja: nierówne warunki
Zanieczyszczenie	Odbarwienia od materiałów obcych	Materiały: pył, glina lub inne zanieczyszczenia Instalacja budowlana: zanieczyszczenie w trakcie prac montażowych Zbrojenie: nieodpowiednia otulina, wystające druty wiązałkowe (wpływ rdzy) Pielęgnacja: zanieczyszczone materiały do pielęgnacji

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wady faktury i rysy		
Gniazda żwirowe	Szorstka powierzchnia z pustkami powietrznymi bez drobnych frakcji	Mieszanka betonowa: niedostateczna ilość drobnych frakcji, zbyt niska urabialność Deskowanie: przecieki na połączeniach Wbudowywanie: rozwarstwienie, nieodpowiednie zagęszczanie Projekt: duże zagęszczenie zbrojenia, zbyt wąskie elementy
Raki, pęcherze	Pojedyncze ubytki (zazwyczaj poniżej kilkunastu mm średnicy)	Zagęszczanie: niedostateczne lub nieprawidłowe zagęszczanie Środek antyadhezyjny: czysty olej bez środka powierzchniowo czynnego Mieszanka betonowa: zbyt mała ilość drobnych frakcji, zbyt niska urabialność
Straty zaczynu	Powierzchnie o fakturze piasku pozbawione cementu, zazwyczaj kojarzone z ciemnym zabarwieniem sąsiadującej powierzchni	Deskowanie: przecieki na nieuszczelnnościach
Wypłukania pionowe	Nieregularne wżery i kanaliki odsłaniające kruszywo lub piasek -bleeding	Mieszanka betonowa: zbyt duża ilość wody, zbyt mało drobnych cząstek, nadmierne działanie superplastyfikatora Wbudowanie: woda w deskowaniu, nadmierne wibracje, niska temperatura w momencie wylewania

Pozostałości formy	Części lica formy przywierające do betonu	Deskowanie: lico formy zbyt szorstkie, słabe lub uszkodzone Środek antyadhezyjny: nieskuteczny, niewłaściwie zastosowany lub usunięty podczas kolejnych operacji Rozdeskowanie: zbyt późne
--------------------	---	--

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Mleczko cementowe napowierzchni	Powierzchniowe nagromadzenie mleczka	Metoda wylewania: przewibrowanie, przedwczesne zacieranie Mieszanka betonowa: zbyt duża ilość wody, niedostateczna ilość drobnych frakcji
Łuszczenie	Cienka warstwa stwardniałej zaprawy odspojona z powierzchni betonu, widoczna zaprawa lub kruszywo	Deskowanie: odprężenie po zagęszczaniu, zbyt szorstkie lico formy Środek antyadhezyjny: nieskutecznie zastosowany lub usunięty podczas kolejnych operacji Beton: niska wytrzymałość Rozdeskowanie: zbyt wczesne
Odpryski i odlupania	Miejscowe ubytki betonu	Deskowanie: trudne do zdjęcia Środek antyadhezyjny: nieskuteczny, niewłaściwie zastosowany lub usunięty podczas kolejnych operacji Beton: o niskiej wytrzymałości, kruszywa podatne na uszkodzenie przez zamrażanie Rozdeskowanie: zbyt wczesne, uszkodzenie po rozdeskowaniu Czynniki atmosferyczne: działanie mrozu, korozja zbrojenia
Rysy termiczne	Spękania dużych płyt i ścian	Beton: nadmierne wydzielanie ciepła Pielęgnacja: zbyt duża różnica między powierzchnią a wnętrzem elementu
Siatkowanie powierzchni	Siatka drobnych spękań	Deskowanie: nieprzepuszczalne lico Zacieranie: nadmierne Mieszanka betonowa: zbyt bogata w cement Pielęgnacja: niedostateczna
Wypłukania powierzchniowe i otarcia	Materiał powierzchniowy wypłukany wskutek działania płynu lub tarcia ciał stałych	Pielęgnacja: zbyt intensywne polerowanie, dostęp wody deszczowej Mieszanka betonowa: kruszywo o niewystarczającej odporności na ścieranie, brak przyczepności w mieszance, rozwarstwienie

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Rysy skurczowe	Rysy ukośne, nieregularne i nad zbrojeniem	Beton: wysoki stosunek w/c Pielęgnacja: nieodpowiednia ochrona w trakcie wiązania i twardnienia
----------------	--	--

5.7.2. Technologie naprawcze betonu architektonicznego

Jeżeli, po uzgodnieniu z Inżynierem, wadliwy beton architektoniczny nadaje się do naprawy, w zależności od rodzaju wady, można zastosować następujące technologie naprawcze:

Zabrudzenia

W przypadku zabrudzeń spowodowanych innymi pracami budowlanymi wykonywanymi już po wykonaniu elementu lub wynikającymi z niedoczyszczenia deskowania, można zastosować umycie powierzchni betonu delikatnymi środkami czyszczącymi.

Uwaga: najbardziej skutecznym sposobem unikania zabrudzeń jest zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń (np. przez przykrycie matami lub foliami) wykonanego już betonu w trakcie wykonywania innych robót budowlanych.

Pęcherze, raki i inne uszkodzenia betonu

W celu naprawy uszkodzeń betonu jak pęcherze, raki i inne wady powierzchni należy stosować zaprawy naprawcze drobno lub gruboziarniste lub ich kombinacje, w zależności od wielkości wady i wymaganej faktury.

Naprawy należy wykonać zgodnie z projektem technologicznym.

Należy dążyć do tego, aby naprawiane miejsca miały możliwie zbliżoną kolorystykę do pozostałej powierzchni i w tym celu stosować mieszanki naprawcze o możliwie zbliżonej recepturze do mieszanki betonowej w konstrukcji.

W celu uzyskania właściwego odcienia mieszanki naprawczej należy wziąć pod uwagę następujące zmiany w stosunku do receptury betonu:

- beton barwiony – zastąpienie do 30% masy cementu szarego cementem białym, zmniejszenie o maksymalnie 1% ilości barwnika,
- beton szary – zastąpienie do 30% cementu szarego cementem białym,
- beton biały – zastąpienie do 20% cementu białego cementem szarym.

Przed przystąpieniem do właściwej naprawy należy wykonać powierzchnie próbne w mało widocznym miejscu, w celu sprawdzenia kolorystyki zastosowanej zaprawy i przedstawić je Inżynierowi do zatwierdzenia.

5.7. ROZBIÓRKA DESKOWAŃ I RUSZTOWAŃ

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w SST i dokumentacji projektowej. Wcześniejsze rozformowanie elementów konstrukcji jest możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem i uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

5.8. WYKAŃCZANIE POWIERZCHNI BETONU

W przypadku wyeksponowanych powierzchni elementów monolitycznych ustroju nośnego i podpór wymagania, co do powierzchni:

- gładka, zamknięta i w dużej mierze jednorodna powierzchnia betonowa,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż szerokość do ok. 3 mm,
- maksymalna powierzchnia porów o średnicy w granicach $2\text{ mm} < \varnothing < 15\text{ mm}$ na standardowej powierzchni kontrolnej o wymiarach $500\text{ mm} \times 500\text{ mm}$: do $1600/\text{mm}^2$; w przypadku stosowania deskowania chłonnego: do 1000 mm^2 ,
- płaszczyzny przerw konstrukcyjnych i technologicznych nie powinny być przesunięte o więcej niż 5 mm,
- wielkopowierzchniowe zmiany zabarwienia, spowodowane różnego rodzaju materiałami wykończeniowymi, różnorodne rodzaje powierzchni deskowania oraz różna końcowa obróbka betonu – niedopuszczalne,
- niewielkie zmiany zabarwienia – dopuszczalne,
- rdza, brudne zacieki, wyraźne widoczne poszczególne warstwy wbudowanej mieszanki, jak również zmiany w zabarwieniu – niedopuszczalne.

W przypadku pozostałych powierzchni elementów monolitycznych obowiązują zapisy jak poniżej. Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- a) wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- b) pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- c) równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i SST określającej warunki układania hydroizolacji,
- d) kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi.
- e) ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- f) gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- g) ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera. Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu.

W przypadku istotnych uszkodzeń powierzchni betonowych (ocena wielkości uszkodzeń należy do

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Projektanta i Inspektora Nadzoru) wykonane elementy betonowe należy rozebrać i wykonać na nowo na koszt Wykonawcy.

5.9. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.
-

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje zgodności, aprobaty techniczne lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w SST.

Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć dodatkowe informacje zawierające:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela,
- ostatnie dwie cyfry roku w którym umieszczono znakowanie CE na wyrobie budowlanym,
- numer certyfikatu zgodności, jeśli taki certyfikat był wymagany,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to ze zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej,
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- inne dane, jeżeli wynika to ze SST,
- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 6.3 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. BADANIA SKŁADNIKÓW MIESZANKI BETONOWEJ

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3.

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008.

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich aprobatą techniczną lub PN-EN 934-2. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.4. KONTROLA JAKOŚCI MIESZANKI BETONOWEJ I BETONU

6.4.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej, oraz betonu:
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- odporność na penetrację wody,
- odporność betonu na działanie mrozu.

Próbki mieszanki betonowej należy pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1 i pielęgnować zgodnie z PN-EN 12390-2. Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w planie kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera. Projektant może określić dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu.

Badania powinny być prowadzone w wytwórni zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 206 oraz w trakcie betonowania zgodnie z planem kontroli jakości zatwierdzonym przez Inżyniera.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.4.

6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Kontrola zgodności konsystencji mieszanki betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Poza tym sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-2 [22].

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z p. 2.3.4 niniejszych SST. Konsystencja mieszanki betonowej powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w p. 2.4.1.

6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu a także podczas projektowania składu mieszanki betonowej,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić używając przyrządu pomiarowego wg PN-EN 12350-7.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w p. 2.4.1 niniejszych SST.

6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim na próbkach laboratoryjnych zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) w warunkach budowy należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 3 próbki na jeden element obiektu (np. ścianę, podporę) lub grupę elementów (wskazaną przez Inżyniera), 1 próbka na 100 zarobów, 1 próbka na 50 m³, 1 próbka na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1. Jako podstawowe należy traktować próbki sześciennie o boku 150 mm.

Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni wg PN-EN 12390-3, pobranych wg PN-EN 12350-1 i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2.

W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton ustalonej przez projektanta (dokładna wartość liczbową) wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie oraz osiągnięcie przez strefy zakotwień wytrzymałości zgodnej z wymaganiami producenta systemu sprężania.

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria zgodności podane w tablicy 12.

Tablica 12. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie

Liczba "n" wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1	Kryterium 2
	Średnia z „n” wyników (f _{cm}) N/mm ²	Dowolny pojedynczy wynik badania (f _{ci}) N/mm ²
3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$

f_{cm} – średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek, f_{ck} – wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (klasa betonu), f_{ci} – pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

6.4.5. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, co najmniej 1 raz na 5000m³ betonu. oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

a) po badaniu metodą zwykłą (po 150 cyklach dla badania F150 i po 200 cyklach dla badania F200), wg PN-B-06250:

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

Uwaga: badanie należy rozpocząć w czasie równoważnym dojrzewania betonu w zależności od rodzaju zastosowanego cementu (punkt 5.5.7 normy PN-B-06265).

6.4.6. Sprawdzenie odporności na penetrację wody pod ciśnieniem.

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12390-8. Sprawdzenie przeprowadza się na trzech próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na trzech próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, co najmniej 1 raz na 5000 m³ betonu. oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania. Wymagany parametr odporności na penetrację wody pod ciśnieniem jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,5 MPa (w czasie 72 godzin) żaden maksymalny wynik penetracji wody na rozłupanych próbkach nie przekroczył zalecanej wartości 40mm, 50mm lub 60mm – zgodnie z wymaganiami punktu 2.4.

Uwaga: badanie należy rozpocząć w czasie równoważnym dojrzewania betonu w zależności od rodzaju zastosowanego cementu (punkt 5.5.7 normy PN-B-06265).

6.4.7. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w SST i planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.4.8. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji. Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- sklerometryczna (za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2),
- ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4),
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji wg PN-EN 12504-1),
- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać wg PN-EN 13791 [31].

6.5. TOLERANCJE WYMIARÓW BETONOWYCH KONSTRUKCJI MOSTOWYCH

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo Specyfikacja Techniczna nie przewidują inaczej.

Konstrukcje przęsł:

- usytuowanie w planie (w stosunku do osi) - ± 10 mm.
- wysokości (h jest wielkością podstawową):

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- $h < 0.50\text{m}$ - $\pm 5\text{mm}$
- $0.50\text{m} < h < 1.50\text{m}$ - $\pm 10\text{mm}$
- $1.50\text{m} < h < 3.00\text{m}$ - $\pm 15\text{mm}$
- $3.00\text{m} < h < 10.0\text{m}$ - $\pm 20\text{mm}$
- $10.0\text{m} < h$ - $\pm 0.002h$.
- wymiary przekroju poprzecznego i inne zbliżone:
 - $L < 0.50\text{m}$ - $\pm 5\text{mm}$
 - $0.50\text{m} < L < 1.50\text{m}$ - $\pm 10\text{mm}$
 - $1.50\text{m} < L < 3.00\text{m}$ - $\pm 15\text{mm}$
 - $3.00\text{m} < L < 10.0\text{m}$ - $\pm 20\text{mm}$
 - $10.0\text{m} < L$ - $\pm 0.002L$.
- ogólne wymiary konstrukcji:
 - $L < 15.0\text{m}$ - $\pm 5\text{mm}$
 - $15.0\text{m} < L < 30.0\text{m}$ - $\pm 30\text{mm}$
 - $30.0\text{m} < L$ - $\pm 0.001L$.
- prostoliniowość:
 - $L < 3.00\text{m}$ - $\pm 10\text{mm}$
 - $3.00\text{m} < L < 6.00\text{m}$ - $\pm 15\text{mm}$
 - $6.00\text{m} < L < 10.0\text{m}$ - $\pm 20\text{mm}$
 - $10.0\text{m} < L < 20.0\text{m}$ - $\pm 30\text{mm}$
 - $20.0\text{m} < L$ - $\pm 0.0015L$.
- Zwichrzenie (odchylenie w jednym rogu elementu prostokątnego w stosunku do płaszczyzny wyznaczonej przez 3 pozostałe naroża, L jest przekątną prostokąta):
 - $L < 3.00\text{m}$ - $\pm 10\text{mm}$
 - $3.00\text{m} < L < 6.00\text{m}$ - $\pm 15\text{mm}$
 - $6.00\text{m} < L < 12.0\text{m}$ - $\pm 20\text{mm}$
 - $12.0\text{m} < L$ - $\pm 0.002L$.
- Różnice poziomu pomiędzy najbliższymi płaszczyznami (w górze lub na dole):
 - $h < 3.0\text{m}$ - $\pm 10\text{mm}$
 - $3.00\text{m} < h < 6.00\text{m}$ - $\pm 12\text{mm}$
 - $6.00\text{m} < h < 12.0\text{m}$ - $\pm 15\text{mm}$
 - $12.0\text{m} < h < 20.0\text{m}$ - $\pm 20\text{mm}$
 - $20.0\text{m} < h$ - $\pm 0.001L$

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie dla fundamentów o szerokości < 2,0 m $\pm 2,0$ cm,
- usytuowanie w planie dla fundamentów o szerokości $\geq 2,0$ m $\pm 5,0$ cm,
- rzędne wierzchu ławy $\pm 2,0$ cm,
- odchylenie od pionu $\pm 2,0$ cm.

Tolerancje dla podpór:

- wymiary w planie $\pm 2,0$ cm,
- rzędne wierzchu podpory $\pm 1,0$ cm,
- odchylenie od pionu w odniesieniu do wysokości +0,5%, lecz nie więcej niż 15 mm,

Tolerancje dla ścian oporowych:

- wymiary w planie $\pm 2,0$ cm,
- rzędne wierzchu $\pm 2,0$ cm,
- odchylenie od pionu w odniesieniu do wysokości +1,0%, lecz nie więcej niż 50 mm,

6.6. KONTROLA RUSZTOWAŃ I DESKOWAŃ

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z:

- PN/S-10050 [22] w przypadku elementów stalowych,
- PN/S-10080 [23] w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzić:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- schematu rusztowań, współosiowości i rozstawu oraz położenia (rzędnych wysokościowych) i pionowości poszczególnych elementów rusztowania,
- kompletności stężeń i wielkości naciągu w ściągach,
- poprawności uziemienia.
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywność stężeń,
- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże,
- sprawdzenie posadowienia.

Sprawdzeniu podlega również kompletność wyposażenia rusztowań w zakresie:

- ilości i jakości pomostów roboczych, komunikacyjnych i wejść,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- jakości i rozmieszczenia elementów podpierających szalunki, montowane konstrukcje i urządzenia montażowe,
- stanu elementów chroniących rusztowanie (barier energochłonnych, krawężników, itp. - zgodnie z projektami rusztowań),
- oznakowania.

Sprawdzenie geometrii i stanu konstrukcji rusztowań obejmuje sprawdzenia:

- sprawdzenie wychyleń elementów z pionu,
- sprawdzenie oznak osiadania,
- sprawdzenie czy nie powstały odkształcenia konstrukcji i połączeń elementów rusztowań.

Sprawdzenie stanu wyposażenia i zabezpieczeń rusztowań obejmuje kontrolę pomostów roboczych, dojść poręczy, krawężników oraz zabezpieczeń i oznakowań. Kontrola ta powinna być prowadzona przez nadzór techniczny codziennie przez cały okres prowadzonych robót.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyszach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Dodatkowo dla betonu architektonicznego, koordynator ds. betonu architektonicznego powinien każdorazowo przed przystąpieniem do betonowania przeprowadzić odbiór jakości przygotowania deskowania. Kontroli podlegają:

- rodzaj zastosowanego deskowania pod kątem jego wpływu na fakturę betonu,
- wykończenie powierzchni deskowania pod kątem jej wpływu na jakość powierzchni betonu,
- częstotliwość stosowania deskowania pod kątem jej wpływu na jakość powierzchni betonu,
- dodatkowe warunki stosowania deskowania pod kątem ich wpływu na jakość powierzchni betonu.

Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

Badania okresowe prowadzone w trakcie eksploatacji rusztowań powinny być wykonywane nie rzadziej niż raz w roku, dodatkowo przed każdą nową fazą robót (wypychaniem strzałki konstrukcyjnej, betonowaniem itp.) oraz po mogących mieć wpływ na stan rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, oberwaniu chmury, itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego itp.

Opis badań

- sprawdzenie schematu i wymiarów rusztowań należy przeprowadzić przez pomiary i porównanie z projektem technicznym. Pomiary wykonać przy użyciu przymiaru, pionu i niwelatora.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- sprawdzenie posadowienia należy wykonać poprzez oględziny i porównanie z dokumentacją techniczną dotyczącą przyjętego rodzaju posadowienia.
- sprawdzenie zastosowanych materiałów należy przeprowadzić przez oględziny i porównanie z wymogami z projektem technicznym.
- sprawdzenie stanu elementów rusztowania, sprawdzenie połączeń należy przeprowadzić poprzez porównanie z wymogami projektu technicznego. Połączenia na śruby sprawdzić przez próbę dokręcania kluczem i oględziny. Wszystkie śruby powinny być dokręcone, a połączenia zamknięte.
- sprawdzenie poprawności wykonania stężeń i ściągów należy wykonać przez oględziny i porównanie z dokumentacją projektową oraz przez sprawdzenie ich naciągu. W przypadku braku kompletu stężeń należy je uzupełnić, a przy braku naciągu w ściągach należy ściągi napiąć zgodnie z projektem.
- sprawdzenie uziemienia rusztowań należy wykonać przez pomiar oporności przewodów uziemiających.
- sprawdzenie geometrii i stanu konstrukcji rusztowań w czasie badań okresowych należy przeprowadzać poprzez oględziny i niezbędne pomiary (przy użyciu pionu, przymiaru liniowego, niwelatora i łat mierniczych itp.) na zgodność z projektem technicznym oraz przez porównanie z wynikami zanotowanymi w czasie poprzednich badań.
- sprawdzenie elementów wyposażenia rusztowań oraz sposobów oparcia konstrukcji i urządzeń na rusztowaniu przeprowadzić przez oględziny, pomiar przymiarem, przejścia przez pomosty, próby mocowania poręczy oraz ocenę kompletności zabezpieczeń.
- sprawdzenie oznakowania należy przeprowadzić poprzez oględziny zewnętrzne. Szczególną uwagę należy zwrócić na właściwe oznakowanie miejsc niebezpiecznych.

Ocena rusztowań winna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i ustaleń w formie protokołu. Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami SST, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część wykonana niezgodnie z wymogami SST powinna być doprowadzona do stanu zgodności z SST i całość poddana ponownym badaniom.

6.7. KONTROLA WYKOŃCZENIA POWIERZCHNI BETONOWYCH

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz SST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN/S-10042. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

Wykonane widoczne powierzchnie betonowe powinny mieć jednolitą barwę. W przypadku niejednorodnej barwy Wykonawca na własny koszt powinien wykonać powłoki malarskie wg SST M.15.06.01, o ile Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

Dodatkowo należy przeprowadzić kontrolę powierzchni betonu architektonicznego. W pierwszej kolejności należy ocenić ogólne wrażenie powierzchni betonu architektonicznego z odstępu obserwacyjnego,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ustalonego w projekcie technologicznym, odnosząc uzyskane efekty do wyglądu elementu referencyjnego. Dopiero gdy ogólny wizerunek nie odpowiada wymaganiom należy oceniać poszczególne parametry wyspecyfikowane w pkt-cie 2.3.

Elementy należy oglądać z odległości ustalonej w PZJ.

W trakcie oceny należy zwrócić uwagę na to, że każdy element był wykonywany w innych warunkach atmosferycznych, a także na to, że mogły występować różnice w jakości użytych materiałów (w przewidzianym, dopuszczalnym zakresie).

Niewielkie różnice w fakturze, porowatości i kolorystyce są dopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest 1 m³ [metr sześcienny]:

- wykonanego (zgodnie z dokumentacją projektową) betonu,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

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

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami p. 8.2 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszych SST.

Podstawą dokonania oceny ilości robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- uzasadnienia dokonywania zmian,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

8.3. ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych na podstawie wyników badań, inwentaryzacji geodezyjnej i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami przedmiotowych norm i specyfikacji. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Płatność za 1 m³ [metr sześcienny] wykonanego betonu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności::

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki betonowej,
- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie projektu deskowań i rusztowań oraz wszelkich urządzeń i konstrukcji koniecznych do bezpiecznego wykonania robót,
- wykonanie deskowań,
- wykonanie rusztowań z umocnieniem podłoża pod rusztowania,
- wykonanie wszelkich urządzeń i konstrukcji koniecznych do bezpiecznego wykonania robót,
- przygotowanie, transport i wykonanie warstwy szepnej betonu na istniejących elementach betonowych,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki danej klasy z odpowiednim zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów, wbetonowanie potrzebnych zakotwień, marek itp.,
- rozbiórkę deskowań i rusztowań i innych konstrukcji zabezpieczających,
- ubytki i odpady,
- wykonanie wszystkich badań przewidzianych w SST,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy.
- wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (SST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

10.2. NORMY

2. PN-EN 196-1 Metody badania cementu – Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
3. PN-EN 196-3 Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
4. PN-B-06714-34 Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
5. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego –Metoda przesiewania.
6. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu.
7. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
8. PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
9. PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
10. PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
11. PN-B-06250 Beton zwykły.
12. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie nasiąkliwości.
13. PN-S-10040 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania.
14. PN-EN 1994-2 Eurokod 4 – Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych – Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów.
15. PN-EN 1992-2 Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne.
16. PN-EN 197-1 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
17. PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach – Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia.
18. PN-EN 12504-4 Badania betonu – Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

19. PN-S-10050 Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Wymagania i badania.
20. PN-S-10080 Obiekty mostowe - Konstrukcje drewniane - Wymagania i badania.
21. PN-EN 206 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
22. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej – Część 1: Pobieranie próbek.
23. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej – Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
24. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej – Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe (wersja oryg. 2009).
25. PN-EN 12390-1 Badania betonu Część 1: Kształt wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
26. PN-EN 12390-2 Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych (wersja oryg. 2009)
27. PN-EN 12390-3 Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania (wersja oryg. 2009).
28. PN-EN 934-2+A1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
29. PN-EN 12620+A1 Kruszywa do betonu.
30. PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna (wersja oryg. 2010).
31. PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
32. PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych.
33. PN-B-06714-40 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.
34. PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część1: Oznaczanie mrozoodporności (oryg.) (wersja polska 2001).
35. PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Część1: Analiza chemiczna (oryg.) (wersja polska 2000).

10.3. INNE DOKUMENTY

36. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735. Z późniejszymi zmianami
37. Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym. GDDP, 1998,
38. "Beton architektoniczny. Wytyczne techniczne" - Krzysztof Kuniczuk,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

39. "Beton w architekturze", Kalejdoskop budowlany, 2008r.

40. Wytyczne techniczne klasyfikacji kruszyw krajowych i zapobiegania reakcji alkalicznej w betonie stosowanym w nawierzchniach dróg i drogowych obiektach inżynierskich, Reaktywność alkaliczna krajowych kruszyw ASR- RID, 2019

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-13.01.04 BETON KONSTRUKCYJNY KLASY C30/37 W DESKOWANIU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpienicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą betonu klasy C30/37.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót betonowych przy wykonaniu:

- płyt przejściowych (klasa ekspozycji XC4, XD1, XF2),
- belek ochronnych na płytach przejściowych (klasa ekspozycji XC4, XD1, XF2)
- murów pod balustrady (klasa ekspozycji XC4, XD2, XF2)

i obejmują:

- wykonanie niezbędnych rusztowań i deskowań,
- zabetonowanie elementów,
- pielęgnację betonu,
- rozebranie deskowania i rusztowań.

Pozostałe uwagi jak w SST M-13.01.00. pkt.1.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i SST D-M-00.00.00 [1] oraz SST M-13.01.00[2], pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 [1], pkt 1.5 oraz SST M-13.01.00. [2].

2. MATERIAŁY

2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w D-M-00.00.00 [1], pkt 2.

2.2.Składniki mieszanki betonowej

Wymagania dla składników mieszanki betonowej i skład mieszanki betonowej - wg SST M-13.01.00. [2] jak dla betonu odpowiedniej klasy. Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

3. SPRZĘT

Wymagania dotyczące sprzętu podano - wg SST M.13.01.00,[2] pkt 3.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

4. TRANSPORT

Warunki transportu wg SST M.13.01.00 [2], pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

Warunki wykonania robót wg SST M.13.01.00 [2], pkt 5, jak dla betonu klasy C30/37.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Zasady kontroli jakości robót wg SST M.13.01.00 [2], pkt 6, jak dla betonu odpowiedniej klasy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

Jednostką obmiaru jest m³ (metr sześcienny) betonu konstrukcyjnego klasy C30/37 wbudowanego w element ustroju niosącego na podstawie dokumentacji projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru robót wg SST M.13.01.00.[2] pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 [1], pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m³ (metr sześcienny) betonu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki betonowej,
- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie projektu deskowań i rusztowań oraz wszelkich urządzeń i konstrukcji koniecznych do bezpiecznego wykonania robót,
- wykonanie deskowań
- wykonanie rusztowań z umocnieniem podłoża pod rusztowania,
- wykonanie wszelkich urządzeń i konstrukcji koniecznych do bezpiecznego wykonania robót,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki danej klasy z odpowiednim zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów, wbetonowanie potrzebnych zakotwień, marek itp.,
- rozbiórkę deskowań i rusztowań i innych konstrukcji zabezpieczających,
- ubytki i odpady,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- wykonanie wszystkich badań przewidzianych w SST,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy.
- wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1) D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (SST)
- 2) M-13.01.00 „Beton konstrukcyjny”

10.2. Normy

- 4) PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-13.01.05 BETON KONSTRUKCYJNY KLASY C35/45 W DESKOWANIU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnięć w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą betonu klasy C35/45.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót betonowych przy wykonaniu budowanego mostu i obejmują:

- przygotowanie powierzchni istniejącego betonu (w miejscu styku różnych elementów betonowych),
- wykonanie niezbędnych rusztowań i deskowań,
- zabetonowanie elementów,
- pielęgnację betonu,
- rozebranie deskowania i rusztowań.

i dotyczą wykonania:

- oczepu żelbetowego (klasa ekspozycji XC4, XD2, XF2),
- obetonowania grodzic (klasa ekspozycji XC4, XD2, XF2),

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i D-M-00.00.00 [1] oraz SST M-13.01.00[2], pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00 [1], pkt 1.5 oraz SST M-13.01.00. [2].

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w D-M-00.00.00 [1], pkt 2.

2.2. Składniki mieszanki betonowej

Wymagania dla składników mieszanki betonowej i skład mieszanki betonowej - wg SST M-13.01.00. [2] jak dla betonu odpowiedniej klasy. Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Klasa ekspozycji dla betonu wg PN-EN 206-1[4] – zależna od rodzaju elementu.

3. SPRZĘT

Wymagania dotyczące sprzętu podano - wg SST M.13.01.00,[2] pkt 3.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

4. TRANSPORT

Warunki transportu wg SST M.13.01.00 [2], pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

Warunki wykonania robót wg SST M.13.01.00 [2], pkt 5, jak dla betonu klasy C35/45.

W strefie zakończenia obiektów wyposażonych w urządzenia dylatacyjne, należy wykonstruować na etapie betonowania tychże elementów stosowny przeciwnospadek, czyli przydylatacyjne wyniesienie (ponad linię cieką) górnej krawędzi stanowiącej zakończenie pomostu. Nachylenie przeciwnospadku powinno wynikać ze spadku podłużnego płyty pomostu oraz odległości linii odwodnienia od krawędzi elementów urządzenia dylatacyjnego.

Żelbetowe oczepy grodzic należy wykonstruować w sposób umożliwiający osadzenie urządzeń dylatacyjnych. Minimalna grubość wspornika pod pozostawianą wnęką dylatacyjną nie może być mniejsza niż 15 cm. Górna powierzchnia oczepu żelbetowego nachylona 2% do poziomu wg. dokumentacji projektowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Zasady kontroli jakości robót wg SST M.13.01.00 [2], pkt 6, jak dla betonu odpowiedniej klasy.

7. OBMAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

Jednostką obmiaru jest m³ (metr sześcienny) betonu konstrukcyjnego klasy C35/45 wbudowanego w element ustroju niosącego na podstawie dokumentacji projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru robót wg SST M.13.01.00 [2] pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 [1], pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m³ (metr sześcienny) betonu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki betonowej,
- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie projektu deskowań i rusztowań oraz wszelkich urządzeń i konstrukcji koniecznych do bezpiecznego wykonania robót,
- wykonanie deskowań
- wykonanie rusztowań z umocnieniem podłoża pod rusztowania,
- wykonanie wszelkich urządzeń i konstrukcji koniecznych do bezpiecznego wykonania robót,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki danej klasy z odpowiednim zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów,
- rozbiórkę deskowań i rusztowań i innych konstrukcji zabezpieczających,
- ubytki i odpady,
- wykonanie wszystkich badań przewidzianych w SST,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy.
- wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1) D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (SST)

2) M-13.01.00 „Beton konstrukcyjny”

10.2. Normy

4) PN-EN 206-1:2003 Beton. Część1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-13.01.09 NAPRAWA POWIERZCHNI BETONOWYCH ZAPRAWAMI PCC

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wypełniania lokalnych ubytków w betonie i wypełniania wszelkiego typu otworów technologicznych zaprawami PCC (polymer cement concrete) dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z naprawą elementów żelbetonowych remontowanego mostu przy zastosowaniu zaprawy PCC wykonanej na bazie cementu portlandzkiego i modyfikowanej dodatkami żywic syntetycznych.

Niniejsza SST zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy i dotyczy zasad prowadzenia robót związanych z:

- odkuciem skorodowanych betonów w naprawianych elementach,
- odpowiednim przygotowaniem podłoża betonowego i odkrytych elementów stalowych,
- przygotowaniem i wbudowaniem w naprawiane elementy, poszczególnych materiałów objętych zatwierdzonym systemem naprawczym tj.:
 - materiału do zabezpieczenia antykorozyjnego odkrytych elementów stalowych,
 - warstwy szepnej (mostka wiążącego),
 - warstwy naprawczej z zaprawy PCC.

Przewidziano wykonanie przy zastosowaniu powyższego systemu naprawy (z wypełnieniem ubytków) elementów ustroju nośnego, podpór remontowanego mostu oraz umocnienia brzegu z elementów prefabrykowanych pod obiektem.

1.4. Określenia podstawowe

System naprawczy – system służący do naprawy ubytków betonu z otuleniem odkrytego zbrojenia i maksymalną ochroną przeciwkorozyjną

Zaprawa typu PCC – zaprawa na bazie cementu portlandzkiego, modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych

Warstwa szepna – warstwa służąca zwiększeniu przyczepności do podłoża betonowego materiału wypełniającego ubytek wykonana na bazie mineralnej, cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi lub żywic syntetycznych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność:

- z niniejszą, szczegółową specyfikacją techniczną (SST),
- z dokumentacją projektową oraz z zatwierdzonymi przez Zamawiającego zmianami w pierwotnych rozwiązaniach projektowych, wprowadzanymi przez nadzór autorski „na roboczo”, w trakcie realizacji robót budowlanych,
- z poleceniami Inżyniera.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

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

Należy stosować gotowe mieszanki firmowe posiadające aprobatę techniczną (lub rekomendację) wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z instrukcjami firmowymi. Ostateczny wybór systemu naprawczego należy uzgodnić z Inżynierem.

2.2. System naprawczy

Przyjęty system powinien składać się z następujących materiałów:

- materiału do zabezpieczenia odkrytych powierzchni elementów stalowych,
- materiału na warstwę szepną (mostek wiążący).
- zaprawy PCC

W zależności od zatwierdzonego systemu, do zabezpieczenia antykorozyjnego odkrytych powierzchni elementów stalowych oraz na warstwę szepną może być stosowany jeden (ten sam) rodzaj materiału.

221. Materiał do zabezpieczenia odkrytego zbrojenia

Odkryte zbrojenie oraz inne elementy stalowe osadzone w naprawianej konstrukcji betonowej w miejscach styku z materiałem naprawczym należy zabezpieczyć odpowiednim, systemowym materiałem antykorozyjnym – modyfikowaną dodatkami żywic syntetycznych zaprawą na bazie cementu, zawierającą inhibitory korozji.

Materiał powinien odznaczać się silnymi właściwościami pasywowymi w stosunku do stali, a nałożony w min. dwóch warstwach powinien osiągnąć grubość min. 2 mm.

222. Warstwa szepna - mostek wiążący

Warstwę szepną należy zastosować w celu zwiększenia przyczepności nakładanej zaprawy do naprawianego podłoża betonowego.

Materiał na warstwę szepną, zarobiony do konsystencji szlamu powinien dawać się wetrzeć w podłoże betonowe za pomocą sztywnego pędzla.

Wymagane właściwości wykonanej warstwy szepnej:

- grubość $\geq 0,5$ mm
- przyczepność do podłoża betonowego $\geq 1,5$ MPa
- przyczepność do podłoża stalowego $\geq 1,0$ MPa
- wysoka odporność na działanie mrozu oraz penetrację wody, chlorków i soli odładowających

223. Zaprawa

Do strukturalnych napraw uszkodzonego betonu w elementach remontowanych obiektów oraz do wykonania grubych warstw reprofilacyjnych należy zastosować odpowiednią zaprawę PCC.

Powinna to być zaprawa PCC modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych, zawierająca mikrokrzemionkę, dopuszczona do wielkopowierzchniowych napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych.

Wymagania szczegółowe dla stosowanej zaprawy:

- wytrzymałość na ściskanie ≥ 50 MPa (po 28 dniach)
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu ≥ 8 MPa (po 28 dniach)
- przyczepność do podłoża $\geq 2,5$ MPa (po 28 dniach)
- wysoka odporność na działanie mrozu oraz penetrację wody, chlorków i soli odładowających

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.3. Składowanie materiałów

Materiały, zarówno na bazie jak i na placu budowy, należy przechowywać w oryginalnych zamkniętych opakowaniach, w suchych pomieszczeniach, w temperaturze zalecanej przez producenta lecz nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +35°C.

Dopuszczalny czas składowania zgodnie z instrukcją producenta.

3. Sprzęt

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. pkt.3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót objętych niniejszą SST stosować specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta preparatów oraz sprzęt ogólnobudowlany, w tym:

- sprzęt umożliwiający wykonanie czyszczenia strumieniowo-ścierne konstrukcji (śrutowanie lub hydromonitoring),
- sprzęt do odpajania skorodowanego betonu oraz do wycinania zbędnych elementów stalowych (zawiesi i dystansów) osadzonych w naprawianych elementach,
- sprzęt do bruzdowania,
- betoniarkę o wymuszonym działaniu,
- wolnoobrotowe mieszadło,
- sztywne pędzle do malowania zbrojenia i nanoszenia warstwy szepnej,
- kielnie, drewniane packi, listwy wyrównujące, łaty wibracyjne,
- termometr elektroniczny do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego,
- przyrząd do badania warstwy na odrywaniu.

Do prac związanych z odspojeniem skorodowanego betonu należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót. Wykonawca, na żądanie Inżyniera, jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności.

Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M.00.00.00. pkt.4.

4.2. Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. W czasie transportu materiały powinny być rozmieszczone równomiernie po całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed przesuwaniem.

Łaładunek, transport, rozładunek materiałów przewidzianych do wbudowania - zgodnie z instrukcją firmową.

Sposób załadunku, przewozu i wyładunku musi spełniać wymagania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy transporcie materiałów.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera, Projektu organizacyjno-technologicznego sporządzonego przez Wykonawcę.

Projekt organizacyjno-technologiczny robót objętych niniejszą SST powinien zawierać m.in.:

- 1) aprobaty techniczne oraz karty technologiczne przewidzianych do wbudowania materiałów,
- 2) harmonogram terminowy realizacji naprawy poszczególnych elementów remontowanego obiektu,
- 3) informacje o podstawowym sprzęcie i kadrze technicznej przewidzianej do realizacji zadania,
- 4) inne informacje żądane przez Inżyniera.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie wykonywanych prac wydane przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe wyższych uczelni.

Temperatura podłoża i materiału w czasie obróbki powinna zawierać się w granicach określonych w kartach opisowych i na opakowaniach danego materiału.

Nie wolno wykonywać robót w czasie deszczu oraz przy silnym nasłonecznieniu.

5.2. Przygotowanie powierzchni betonu

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie powłok izolacyjnych, ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie starego mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu lub stali zbrojeniowej,
- odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
- w przypadku widocznych rys, do Wykonawcy robót należy – w ramach przygotowania powierzchni – ich szczegółowa inwentaryzacja, delikatne rozkucie (otwarcie) oraz oczyszczenie strumieniowo-ściernie. W przypadku rys o rozwarości większej niż 0,2 mm Inżynier podejmie decyzję co do sposobu ich zabezpieczenia.
- wycięcie (lub wypalenie) końcówek starych, stalowych zawiesi oraz stalowych dystansów, nie mających otulenia i licujących z powierzchnią zabezpieczanego elementu betonowego. Zawiesia i wieszaki należy wyciąć do głębokości ok. 25 mm licząc od powierzchni betonu. Pręty stanowiące dystanse (i stykające się niegdyś z deskowaniem elementu), należy wykuć w całości.

W przypadku wypalania prętów, wymagane będzie odkucie spalonych stref betonowych wokół pręta oraz oszlifowanie końcówki elementu stalowego po upaleniu. Powierzchnia stożkowego wykucia betonu wokół wypalanego wieszaka nie może być większa niż 20-25 cm².

Aby zachować równe krawędzie wykucia, należy stosować szlifierki, przy pomocy których dokona się nacięcia (do gł. 10 mm) betonu wokół wypalanego zawiesia lub wieszaka. Nacięty beton odspajać ręcznie.

- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych (i ewentualnie innych elementów stalowych osadzonych w betonie) z rdzy do metalicznie błyszczącej powierzchni do stopnia Sa 2,5
- oczyszczenie podłoża betonowego z wody pyłów i luźnych części.

Podłoże musi być czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne. Wytrzymałość średnia na odrywanie od chłonnego podłoża powinna wynosić 1,5 N/mm².

Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań.

Etap przygotowania podłoża polegający na odkuciu skorodowanego betonu należy wykonać tylko pod bezpośrednim nadzorem kierownika robót. W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, należy przerwać roboty i zawiadomić Inżyniera. Powierzchnię po odkuciu należy bezwzględnie oczyścić strumieniowo-ściernie (np. przez śrutowanie lub hydromonitoring). Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek usterki to powinno być ono usunięte według zasad określonych przez Inżyniera.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Do usuwania stref niewłaściwego betonu, można stosować wszystkie metody mechaniczne, fizyczne lub chemiczne, pod warunkiem, że nie zostanie naruszona struktura pozostałego betonu w naprawianym elemencie.

Nie dopuszcza się do tego typu prac stosowania uderowych młotów wyburzeniowych.

Powierzchnia betonu przygotowana do naprawy systemem naprawczym nie może zawierać lokalnych wgłębień ani wystających fragmentów (aby nie występowały nagłe zmiany grubości nakładanej warstwy zaprawy). Ubytki powinny posiadać regularne kształty o równych krawędziach.

Minimalna wysokość krawędzi ubytku powinna wynosić 10 mm.

Powierzchnia elementu po czyszczeniu strumieniowo-ściernym powinna być odpylona strumieniem sprężonego powietrza lub przy użyciu odkurzacza przemysłowego albo w razie zastosowania mycia wodą pod ciśnieniem musi być oczyszczona, a następnie osuszona np. sprężonym powietrzem.

Wilgotność podłoża, na którym nakładane są materiały, powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytężnymi stosowania" tych materiałów.

Prawidłowość przygotowania powierzchniowej warstwy betonu przeznaczonej do nakładania zaprawy ocenia Inżynier stosownym wpisem do Dziennika Budowy.

5.3. Przygotowanie mieszanek

Przygotowanie poszczególnych materiałów opisane powinno być dokładnie w informacjach technicznych o produktach.

Po wymieszaniu zaczyny oraz masy szpachlowe powinny być jednorodne bez smug. Mieszanie należy prowadzić do chwili usunięcia wszystkich grudek i uzyskania konsystencji nadającej się do właściwej obróbki.

5.4. Wykonanie robót.

5.4.1. Zabezpieczenie odkrytego zbrojenia oraz innych elementów stalowych.

Odsłoniętą stal zbrojeniową w miejscach styku z materiałem naprawczym, należy oczyścić metodą strumieniowo-ścierną do Sa 2,5.

Materiał antykorozyjny powinien zostać zarobiony do konsystencji gęstego szlamu wolnego od jakichkolwiek zbryleń. Bezpośrednio po zarobieniu, materiał nanosić pędzlem na odkrytą stal w kilku warstwach, natychmiast po oczyszczeniu stali,

do osiągnięcia powłoki o minimalnej grubości 1 mm, bezpośrednio przed narzutem zapraw reperacyjnych. Jeżeli naprawa betonu (wypełnienia ubytku) następowała będzie w terminie późniejszym, to bezpośrednio przed tą operacją należy nałożyć jeszcze jedną warstwę świeżego materiału antykorozyjnego.

Podłoże stalowe przed nałożeniem materiału powinno być suche.

5.4.2. Warstwa szczepna - mostek wiążący.

W celu zwiększenia przyczepności właściwej zaprawy naprawczej (reprofilacyjnej) do podłoża betonowego, przed jej nałożeniem, należy wetrzeć w podłoże sztywnym pędzlem, zarobiony do konsystencji szlamu, odpowiedni materiał systemowy, który stanowił będzie warstwę szczepną.

Podłoże może być lekko wilgotne, w żadnym wypadku mokre. Czas obróbki i liczba nanoszeń zależne od użytego materiału.

5.4.3. Nakładanie warstwy zaprawy naprawczej.

5.4.3.1 Zarabianie materiału

Poszczególne komponenty mieszanki tj. sucha zaprawa i płyn zarobowy, powinny być fabrycznie przygotowane, w pojemnikach o zawartości, pozwalającej na proste dobranie składników dla uzyskania mieszanki o odpowiedniej konsystencji.

Najczęściej odbywa się to w ten sposób, że do odpowiedniej pojemności naczynia wlewa się określoną część płynu zarobowego z jednego pojemnika, następnie wysypuje się stopniowo cały proszek suchej zaprawy (z drugiego pojemnika) ciągle mieszając mieszadłem wolnoobrotowym. Dodając pozostałą część płynu zarobowego (pozostałego w pojemniku), dąży się do osiągnięcia wymaganej konsystencji zaprawy naprawczej. Jeżeli potrzebna jest mieszanka bardzo spoista, należy lekko zredukować ilość płynu,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

gdy konieczna jest mieszanka bardziej ciekła, zwiększyć ilość płynu zarobowego.

Optymalny czas mieszania określa producent mieszanki.

Przygotowywać tylko taką ilość materiału, którą jest się w stanie wbudować w przeciągu określonego przez producenta czasu. Nie wolno rozrzedzać płynem zarobowym materiału, który zaczął wiązać.

5.4.3.2 Nakładanie

Mieszankę należy nanosić warstwami „świeże na świeże” na aktywną jeszcze pod względem klejenia warstwę szepną. Wbudowanie zaprawy powinno nastąpić bezpośrednio po wymieszaniu.

Zaprawę nanosić ręcznie, z wykorzystaniem drewnianej pacy tynkarskiej.

W przypadku ubytków na powierzchniach pionowych, należy przewidzieć deskowanie lub na powierzchnie te nanosić preparat w procesie natryskiwania.

Warstwa zaprawy powinna być jednorodna, bez rakowin i pustek powietrznych.

W przypadku nakładania materiału w kilku warstwach (dotyczy głębokich ubytków), kolejną warstwę nakładać po stwardnieniu poprzedniej.

Nie nakładać materiału w temperaturach poniżej +5°C (temperatura otoczenia i podłoża). Sposób pielęgnacji naprawionych stref wg producenta materiałów.

5.4.3.3 Pielęgnacja:

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych odkryte powierzchnie betonu wymagają ochrony przed szybkim wysychaniem. Unikać wpływu wysokich temperatur oraz przeciągów powietrznych, utrzymywać wilgoć (poprzez pokrycie ich folią, plandekami lub matami)

Pielęgnacja powinna trwać minimum 5 dni. Obowiązują zasady pielęgnacji materiałów budowlanych wiązanych cementem.

5.5. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska.

Resztki materiału i pojemniki usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami. W trakcie pracy zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań roboczych. Należy przestrzegać zasad podanych na kartach technicznych poszczególnych materiałów.

Za bezpieczeństwo w czasie trwania prac odpowiada Wykonawca.

Na okres robót, remontowana strefa obiektu powinna zostać odpowiednio zabezpieczona, tak aby nie groziło robotnikom, żadne niebezpieczeństwo.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inżynierowi. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę .

Kontrola jakości obejmuje:

- badania przydatności materiałów,
- kontrolę wykonywania robót.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.2 Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów). Ponadto wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót winno podlegać kontroli m.in. właściwe przygotowanie podłoża wg pkt. 5.2.

6.3. Badania w trakcie wykonania robót

Podczas wykonywania robót objętych niniejszą SST należy wykonać następujące kontrolne badania:

- przygotowanie podłoża,
- badanie zawartości chlorków podczas usuwania skorodowanego betonu,
- badanie wytrzymałości na odrywanie od podłoża przed naprawą,
- badanie grubości naniesionej powłoki szczepnej,
- wizualny stan powłoki antykorozyjnej na zbrojeniu oraz innych elementach stalowych,
- badanie grubości wykonanej reprofilacji ubytku.

Ponadto kontroli podlegać powinno zachowanie warunków technologicznych podczas naprawy tj.:

- temperatura materiałów, podłoża i powietrza,
- sprzęt oraz czas mieszania materiałów,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- wymiary geometryczne naprawianych ubytków.

6.4. Badania i kontrola po wykonaniu robót

Badaniu podlegać winny próbki pobrane w trakcie realizacji robót. Kontroli podlega również stopień wypełnienia ubytków, równość powierzchni, stopień przyczepności do podłoża. Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę.

6.5. Kontrola wykonanych robót

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości zastosowanego materiału na ściskanie,
- wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu dla zapraw z grupy PCC,
- wytrzymałości nałożonej warstwy materiału na odrywanie od podłoża (w przypadku większych powierzchniowo uzupełnień) określonej metodą "pull-off".

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w pkt.2.

6.6. Zasady postępowania z wadliwie naprawionymi partiami

Jeżeli poszczególne ubytki lub reprofilacja, będą wykonywane źle to warstwa wadliwie wykonana będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt Wykonawcy. Podobnie postąpi się w przypadku nieosiągnięcia przez próbki określonych parametrów.

7. Obmiar robót

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m³ [metr sześcienny] wbudowanej zaprawy PCC wykonanej na bazie cementu portlandzkiego i modyfikowanej dodatkami żywic syntetycznych.

Obmiar powinien być wykonany na budowie w m³ naprawianego, wypełnianego lub reprofilowanego ubytku.

Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych ilości nie wykazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem dodatkowych elementów zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

Nadmierna ilość wykonanej naprawy w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może i nie będzie stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.8. Odbiorowi podlegają:

podłoże betonowe,

- wykonanie naprawy i zabezpieczenie prętów zbrojeniowych oraz innych elementów stalowych pozostawianych (osadzonych) w naprawianych elementach,
- wykonanie warstwy szepnej,
- wykonana naprawa ubytku, wypełnienie bruzdy lub reprofilacja powierzchni.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych warstw, bez hamowania postępu robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów, wtedy gdy:

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

Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku, gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inżyniera.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres do wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy wg zasad określonych w niniejszej specyfikacji.

Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową Wykonawca wykona na własny koszt w ustalonym terminie ustalonym z Inżynierem.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za m³ [metr sześcienny] wbudowanej odpowiedniej zaprawy PCC, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiaru i badań laboratoryjnych, z ewentualnymi potrąceniami.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Cena jednostkowa wykonania uzupełnień i ubytków oraz reprofilacji powierzchni metodą niniejszej SST obejmuje:

- prace przygotowawcze z wykonaniem odpowiednich projektów oraz uzyskaniem niezbędnych uzgodnień,
- prace pomiarowe i inwentaryzacyjne uszkodzeń do naprawy zaakceptowane przez Inżyniera,
- odpowiednie zabezpieczenie robót,
- odpowiednie przygotowanie podłoża betonowego /zgodnie z zaleceniami producentów poszczególnych mieszanek/ łącznie z usunięciem powierzchniowo skorodowanych, słabszych partii betonu w poszczególnych, wyprawianych elementach, czyszczeniem strumieniowo-ściernym (np. poprzez śrutowanie lub hydromonitoring) oraz rozkuciem (otwarcie) ewentualnych rys,
- zakup i dostarczenie w miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- obkucie, wycięcie lub wypalenie końcówek zbędnych wieszaków, zawiesi oraz dystansów,
- oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne odkrytych prętów zbrojeniowych oraz pozostałych, odkrytych a pozostawianych w naprawianych elementach elementów stalowych,
- wykonanie warstwy szpempnej,
- rozłożenie i zagęszczenie zaprawy PCC,
- pielęgnację wykonanych warstw,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji,
- uprzątnięcie terenu budowy i usunięcie resztek preparatów,

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. rusztowań i pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych remontowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

Sposób wykonania rusztowań i pomostów roboczych oraz ekranów ochronnych przedstawiono w SST M-20.01.10.

10. Przepisy związane

10.1. Normy.

PN-EN 1504-1	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 1: Definicje
PN-EN 1504-2	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu
PN-EN 1504-3	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.
PN-EN 1504-4	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 4: Łączenie konstrukcyjne
PN-EN 1504-6	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 6: Kotwienie stalowych prętów zbrojeniowych.
PN-EN 1504-7	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 7: Ochrona zbrojenia przed korozją.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

PN-EN 1504-9	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 9: Ogólne zasady dotyczące stosowania wyrobów i systemów.
PN-EN 1504-10	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 10: Stosowanie wyrobów i systemów na placu budowy oraz sterowanie jakością prac
PN-EN 12190	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Metody badań – Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie zaprawy naprawczej
PN-EN 1542	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Metody badań – Pomiar przyczepności przez odrywanie

10.2. Inne dokumenty.

1. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-13.02.01 BETON NIEKONSTRUKCYJNY – BETON PODKŁADOWO WYRÓWNAWCZY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpienicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszych SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej C20/25, oraz ułożeniu go w niekonstrukcyjnych elementach drogowych obiektów inżynierskich.

Niniejsze wymagania dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą PN-EN-206.

Niniejsze SST dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

i obejmują wykonanie warstwy podkładowo-wyrównawczych z betonu niekonstrukcyjnego przewidziane pod takimi elementami jak:

- murki pod balustrady
- umocnienia w postaci koszy gabionowych
- płyta przejściowa
- prefabrykowane wanny ściekowe
- prefabrykaty wylotów kolektorów
- żelbetowy oczep
- obetonowanie grodzic

Klasy betonu przyjąć według Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Beton niekonstrukcyjny – beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

Beton niekonstrukcyjny dzieli się na dwie grupy:

- I – obejmującą beton klasy C12/15, dla którego nie ma konieczności kontroli jakości wbudowywanego betonu, o odbiór odbywał się będzie w oparciu o deklarację zgodności producenta betonu,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- II – obejmującą beton klasy C16/20, dla którego jest wymagana kontrola jakości w zakresie badania wytrzymałości na ściskanie oraz badania mrozoodporności.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] p. 1.4 oraz z SST M-13.01.00.

Wytrzymałości charakterystyczne betonu niekonstrukcyjnego wg PN EN 206 podano w Tablicy 1

Tablica 1. Klasy wytrzymałości betonu

Rodzaj betonu	Klasa betonu wg PN-EN 206	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150×150 mm $f_{ckcube} \left[\frac{N}{mm^2} \right]$	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych 150/300 mm $f_{ckcyl} \left[\frac{N}{mm^2} \right]$
Beton niekonstrukcyjny	C12/15	15	12
	C16/20	20	16

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót powinny być zgodne z D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00. Beton powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-EN 206.

Beton zastosowany do wykonania warstw wyrównawczych pod elementy monolityczne fundamentów powinien spełniać następujące wymagania:

- Klasa betonu min. C12/15 lub C16/20
- Stopień mrozoodporności (dotyczy betonu klasy C16/20)min. F50

To, jaką klasę betonu niekonstrukcyjnego zastosować (C12/15 czy C16/20) uzależnić należy od miejsca jego wbudowania w stosunku do głębokości strefy przemarzania gruntu:

- Beton klasy C12/15 należy wbudowywać w warstwy wyrównawcze zlokalizowane poniżej strefy przemarzania gruntu,
- Beton klasy C16/20 należy wbudowywać w warstwy wyrównawcze zlokalizowane w zasięgu strefy przemarzania gruntu.

2.2. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

2.3. Składniki mieszanki betonowej

2.3.1. Cement

Zgodnie z wymaganiami podanymi w SST M-13.01.00, p. 2.3.1.

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620+A1.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Mrozoodporność:

-odporność na zamrażanie oznaczoną zgodnie z PN-EN 1367-1 lub PN-EN 1367-2 – kategoria nie gorsza niż F2.

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Zgodnie z wymaganiami podanymi w SST M-13.01.00, p. 2.3.3.

2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zgodnie z wymaganiami podanymi w SST M-13.01.00, p. 2.3.4.

2.4. Skład mieszanki betonowej

2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z SST oraz normą PN-EN 206 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zalecane wartości graniczne dotyczące składu zestawiono w Tab. F1 Załącznika F normy PN-EN 206. Próbkę mieszanki betonowej do badań należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie.

Współczynnik w/c nie może przekraczać wartości podanych dla poszczególnych klas ekspozycji w tab. F1 załącznika F normy PN-EN 206.

Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Maksymalne ilości cementu dla betonu klas nie wyższych niż C20/25 nie powinna przekroczyć 400kg/m³. Dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach i za zgodą Inżyniera.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru:

$f_{cm} > f_{ck} + 6$ [MPa] f_{cm} – średnia wytrzymałość betonu na ściskanie,

f_{ck} – wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie.

Konsystencja mieszanki betonowej – klasa S3 wg PN-EN 206. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się metodą opadu stożka podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu wg PN-EN 12350-2.

Zawartość chlorków w betonie Cl 1,0 - określa się jako procentową zawartość jonów chloru w odniesieniu do masy cementu. Sprawdzenie zawartości chlorków oraz podział na klasy podaje pkt 5.2.8 PN-EN 206.

Temperatura mieszanki betonowej w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż 5°C.

2.4.2. Wymagane właściwości betonu

Wytrzymałości na ściskanie określona wg PN-EN 206.

Beton niekonstrukcyjny Grupy II (klasy C16/20), poza wytrzymałością na ściskanie oznaczoną wg PN-EN 12390-3 musi dodatkowo spełniać wymagania w zakresie mrozoodporności. Wymagany stopień mrozoodporności dla betonu klasy C16/20 to F50.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Mrozoodporność określa się zgodnie z PN/B-06250.

Dla betonu niekonstrukcyjnego Grupy I (klasy C12/15) nie jest wymagana mrozoodporność F50.

Dla betonu niekonstrukcyjnego z Grupy I nie ma konieczności kontroli jakości wbudowywanego betonu, a odbiór odbywał się będzie w oparciu o deklarację zgodności producenta betonu.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) w warunkach budowy należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 3 próbki na jeden element obiektu lub grupę elementów (wskazaną przez Inżyniera), 1 próbka na 100 zarobów, 1 próbka na 50 m³, 1 próbka na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera oraz Zamawiającego, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, beton – który nie spełnia warunków niniejszych SST – należy uznać za niezdatny w konstrukcji i usunąć go.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania – co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania poszczególnych elementów – po 12 próbek regularnych zgodnie z PN/B-06250.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w SST M-13.01.00, p. 3.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, p. 4.

4.2. Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w SST M-13.01.00, p. 4.2 i 4.3.

4.3. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Zasady transportu mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w SST M-13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.2. Zalecenia ogólne

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST i z wymaganiami normy PN-EN 206 oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, ewentualne projekty wykonawcze deskowań, a w przypadkach uzasadnionych przez Inżyniera projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania elementu konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206 i PN-B-06251 oraz wymaganiami „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań),
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowań,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań,
- prawidłowość wykonania zbrojenia, jeśli występuje,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny (w przypadku betonu zbrojonego),
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosc kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (np. marki),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

W uzasadnionych przypadkach Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania i sposobu zagęszczenia.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmiennosc kształtu konstrukcji,
- zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej (w przypadku elementów widocznych),
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego oleju do form, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Deskowania powinny zapewniać wykonanie elementów betonowych z dokładnością ± 1 cm.

5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać zgodnie z zasadami podanymi w SST M-13.01.00 p. 5.4.

5.5. Podawanie i układanie mieszanki betonowej

Zasady podawania i układania mieszanki betonowej, w tym roboty przygotowawcze, układanie i zagęszczanie, dostosowanie do warunków atmosferycznych w trakcie betonowania oraz pielęgnacja betonu powinny być zgodne z SST M-13.01.00, p. 5.5.

5.6. Rozbiórka deskowań

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w SST i dokumentacji projektowej.

5.7. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni wykonanych elementów obowiązują następujące wymagania:

- odkryte powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię;
- dopuszcza się rysy na powierzchni betonu o rozwarości do 0,5 mm. Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane.

Powierzchnie betonu w elementach niekonstrukcyjnych powinny być odpowiednio wykańczane wtedy,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

jeżeli dokumentacja projektowa lub SST stawiają takie warunki. W takich przypadkach, powierzchnie należy wykańczać zgodnie z SST M-13.01.00, p. 5.8.

5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

- I – beton klasy C12/15, nie ma konieczności kontroli jakości wbudowywanego betonu, dopuszcza się kontrolę w oparciu o deklarację zgodności z wytwórni betonu (nie dotyczy wymiany gruntu na beton).
- II – beton klasy C16/20, wymagana kontrola jakości w zakresie badania wytrzymałości na ściskanie oraz badania mrozoodporności wg M-13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m³ [metr sześcienny] wykonanego i wbudowanego betonu niekonstrukcyjnego odpowiedniej klasy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 8. Jak w SST M-13.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m³ [metr sześcienny] wykonanego i wbudowanego betonu odpowiedniej klasy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa powinna uwzględniać w szczególności:

- cena wykonania robót uwzględnia zakup i dostarczenie w miejsce wbudowania, wszystkich niezbędnych czynników produkcji, opracowanie recepty laboratoryjnej na mieszankę betonu niekonstrukcyjnego (odpowiedniej konsystencji),
- opracowanie technologii betonowania odpowiednich elementów, ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, rozbiórkę deskowania,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie (będących własnością Wykonawcy) materiałów rozbiórkowych poza teren pasa drogowego,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg SST M-13.01.00.

10.1. NORMY

- | | | |
|-----|----------------|---|
| 1. | PN-EN 196-1 | Metody badania cementu – Część 1: Oznaczanie wytrzymałości. |
| 2. | PN-EN 196-2 | Metody badania cementu -- Część 2: Analiza chemiczna cementu. |
| 3. | PN-EN 196-3 | Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości |
| 4. | PN-EN 196-5 | Metody badania cementu -- Część 5: Badanie pucolanowości cementów pucolanowych |
| 5. | PN-EN 196-6 | Metody badania cementu -- Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia |
| 6. | PN-EN 196-7 | Metody badania cementu -- Część 7: Metody pobierania i przygotowania próbek cementu |
| 7. | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu -- Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie |
| 8. | PN-EN 197-1 | Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 9. | PN-EN 206 | Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 10. | PN-B-06250 | Beton zwykły. |
| 11. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe - Wymagania techniczne. |
| 12. | PN-EN 12350-1 | Badania mieszanki betonowej - Część 1: Pobieranie próbek. |
| 13. | PN-EN 12350-2 | Badania mieszanki betonowej – Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka. |
| 14. | PN-EN 12390-3 | Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania (wersja oryg. 2009). |
| 15. | PN-EN 934-2+A1 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie. |
| 16. | PN-EN 12620+A1 | Kruszywa do betonu. |

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-13.03.01 PREFABRYKATY BETONOWE WYLOTÓW KOLEKTORÓW ORAZ WANIEŃ ŚCIEKOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla montażu betonowych wylotów kolektorów oraz betonowych wanien ściekowych prowadzących wodę od wylotu kolektora do rzeki Sierpicy, dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpice w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres zastosowania SST

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

1.3. Zakres Robót objętych SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż elementów:

– Osadzenie trzech sztuk prefabrykowanych wylotów kolektorów odwodnienia drogi wraz z prefabrykowaną monolityczną wanną ściekową z betonu minimum C35/45 o głębokości min. 10cm oraz szerokości min. 50cm umożliwiającą skierowanie wód do rzeki.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Prefabrykat betonowy - element z betonu wykonany w formie, poza miejscem jego wbudowania, pozyskiwany jako całość.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST DM.00.00.00. " Wymagania Ogólne ".

2. MATERIAŁY

Prefabrykaty żelbetowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST M.12.01.01. oraz M-13.01.00. Tolerancje wymiarów wynoszą ± 3 mm

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonany montaż betonowych prefabrykatów wylotów kolektorów oraz wanien ściekowych pod obiektem.

5.2. Sposób montażu

Montaż prefabrykatów należy wykonywać na 3cm warstwie zaprawy cementowej. Wysokość i położenie powinny być dopasowane do stanu istniejącego, zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz skonsultowane z Inżynierem.

5.3. Tolerancje ustawienia

Dopuszcza się następujące odchyłki ustawienia prefabrykatów:

- rzędne wysokościowe ± 5 mm,
- położenie w planie ± 5 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Każdy prefabrykat należy poddać oględzinom zwracając uwagę na fakturę, wymiary i ewentualne uszkodzenia powierzchni. Producent w dokumentacji powinien potwierdzić użycie materiałów przewidzianych w dokumentacji technicznej oraz dołączyć kopie atestów materiałów wymaganych w M.12.01.01. oraz M.13.01.00. Po ułożeniu prefabrykatów należy sporządzić operat geodezyjny z pomiarów rzędnych wysokościowych.

Montaż prefabrykatów powinien być przeprowadzony zgodnie z Dokumentacją Projektową z zachowaniem tolerancji podanych w pkt.5.3.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka zamontowanego prefabrykatu wylotu kolektora oraz 1m prefabrykowanej, betonowej wanny ściekowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Dokonuje się odbioru końcowego zgodnie z postanowieniami SST DM.00.00.00."Wymagania Ogólne" Wymagane są dokumenty wymienione w pkt.6.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 sztukę (szt.) lub za 1 metr (m) zamontowanego prefabrykatu według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na budowę prefabrykatów oraz innych niezbędnych materiałów,
- montaż wraz z rektyfikacją,
- wypełnienie spoin odpowiednim materiałem,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-88/B-03000	Cement portlandzki.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów.
PN-85/B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-77/S-10040	Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania badania.
PN-88/B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.
BN-68/6723-01	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do betonu zwykłego powyżej 250.
BN-69/6723-0	Kruszywo mineralne. Naturalne kruszywo kamienne do betonu zwykłego.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
BN-73/6736-01	Beton zwykły. Metoda badań.
PN-74/C-89200	Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-83/D-97005/19	Sklejka do desekowań. Wymagania i badania.
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
PN-88/H-84020	Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-89/H-84023/07	Stal na rury. Gatunki.
PN-72/H-93202	Pręty stalowe walcowane płaskie. Wymiary.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-84/H-93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.
PN-81/H-93402	Kątowniki nierównoramienne walcowane na gorąco.
PN-86/H-93403	Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary.
PN-91/H-93407	Dwuteowniki walcowane na gorąco.
PN-70/H-97050	Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
PN-71/H-97053	Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
PN-88/M-69433	Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
PN-84/M-81000	Gwoździe. Ogólne wymagania i badania.
PN-85/M-82101	Śruby ze łbem sześciokątnym.
PN-86/M-82144	Nakrętki sześciokątne.
BN-70/9080-02	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
PN-89/H-84023/06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki. PN-91/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali.
PN-78/H-04408	Technologiczna próba zginania.

"Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym IBDM 120/90." "Poradnik laboranta budowlanego": Arkady, Warszawa 1975

"Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych": GDDM, Warszawa 1990

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-14.02.01 POKRYCIE POWŁOKAMI MALARSKIMI KONSTRUKCJI STALOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonywaniem malarskiego zabezpieczenia antykorozyjnego na elementach konstrukcji stalowej dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem malarskiego zabezpieczenia antykorozyjnego elementach konstrukcji stalowych i obejmują antykorozyjne zabezpieczenie:

- wsporników pod rurę wodociągową,
- balustrad na obiekcie.

Szczegółowy zakres wykonania zabezpieczenia elementów obiektów jest określony w Dokumentacji Projektowej.

Zakres prac objętych niniejszą SST obejmuje m.in.:

- wykonanie projektu zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji,
- dobór ochronnego systemu malarskiego,
- przygotowanie powierzchni stalowych do nałożenia powłok malarskich,
- wykonanie malarskiego zabezpieczenia antykorozyjnego w wytwórni,
- wykonanie malarskiego zabezpieczenia antykorozyjnego na budowie,
- kontrolę jakości wykonywania robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.4.1. Korozja – wzajemne fizykochemiczne oddziaływanie metalu i jego otoczenia, które powoduje zmiany właściwości metalu i może często prowadzić do pogorszenia funkcji metalu, środowiska lub systemu technicznego, którego element stanowi.

1.4.2. Warstwa – ciągle niewyschnięte wymalowanie, otrzymane z wyrobu lakierowego w rezultacie pojedynczego nałożenia.

1.4.3. Powłoka – ciągła warstwa metaliczna lub ciągle wyschnięte wymalowanie uzyskane z farby, otrzymana po jednokrotnym naniesieniu.

1.4.4. Powłoka technologiczna – cienka powłoka nakładana na powłoki metalizacji natryskowej.

1.4.5. Powłoka międzywarstwowa – powłoka pomiędzy powłoką gruntową lub technologiczną a powłoką nawierzchniową

1.4.6. Powłoka nawierzchniowa – ostatnia powłoka systemu malarskiego, przeznaczona do ochrony znajdujących się pod nią powłok przed wpływem środowiska, przyczyniająca się do całkowitej, deklarowanej przez system ochrony przed korozją oraz nadająca odpowiednią barwę.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

1.4.7. Podłoże – powierzchnia, na którą nakłada się, lub już nałożono, wyrób lakierowy.

1.4.8. Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego - odnowa istniejącej powłoki antykorozyjnej lub wykonanie nowej powłoki antykorozyjnej.

1.4.9. Farba – pigmentowany wyrób lakierowy w postaci cieczy, pasty lub proszku, który nałożony na podłoże tworzy kryjącą powłokę o właściwościach ochronnych, dekoracyjnych lub specyficznych technicznie.

1.4.10. Farba do gruntowania - farba wytwarzająca powłoki gruntowe wykazujące zdolność zapobiegania korozji metali, dzięki zawartości w powłoce składników hamujących procesy korozji podłoża.

1.4.11. Ochronny system malarski – suma powłok z farb lub podobnych produktów, które będą otrzymane, lub które już otrzymano na podłożu, w celu ochrony przed korozją.

1.4.12. Powierzchnie referencyjne – wybrany obszar zabezpieczanej konstrukcji, na którym przed rozpoczęciem prac zabezpieczających powierzchnie na obiekcie, wykonywane jest zabezpieczenie powierzchniowe stali, podczas którego dokonywane są ustalenia pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.1.1. Zestaw farb do zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej

Należy stosować materiały malarskie, które są oznakowane CE, lub dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności lub znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM i zalecanych przez producenta do użycia w środowisku korozyjnym C4. System musi być zgodny z Zarządzeniem nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 roku w sprawie zaleceń dotyczących wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych.

Zgodnie z Zarządzeniem system powłokowy musi być przeznaczony do stosowania na obiektach mostowych w ciągach dróg krajowych i zgodnie z Tablicą 3.1 został zakwalifikowany jako system W3.

System zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji ustroju nośnego:

- farba gruntująca etylokrzemianowa, wysokocynowa gr. min. 150µm,
- uszczelniacz epoksydowy niskocząsteczkowy gr. min. 40µm,
- farba epoksydowa, grubopowłokowa pigmentowana Al. gr. min. 150µm,
- farba nawierzchniowa polisiloksanowa gr. min. 100µm.

Do zabezpieczenia antykorozyjnego wszystkich wyeksponowanych powierzchni elementów stalowych konstrukcji należy stosować metalizacyjno-malarski system, dla którego grubość powłoki metalizacyjnej nie może być mniejsza niż 150 µm natomiast min. grubość całkowita powłok malarskich powinna być nie mniejsza niż 290µm.

Łączna grubość kompletnego zabezpieczenia antykorozyjnego nie powinna być mniejsza niż 440 µm.

2.1.2. Zestaw farb do zabezpieczenia antykorozyjnego balustrad na moście

Dopuszczone jest stosowanie materiałów wchodzących w skład systemu malarskiego, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z polską

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną i zalecaną przez producenta do użycia na powierzchni metalizowanej.

Wybór konkretnego zestawu zostanie dokonany po przedstawieniu przez Wykonawcę PZJ-u zabezpieczenia antykorozyjnego zaopiniowanego przez Projektanta i Inżyniera Projektu. System malarski musi posiadać pozytywne referencje dotyczące realizacji w budownictwie mostowym w tym szczególnie dla powierzchni metalizowanych.

Wymagane jest także wykonanie projektu zabezpieczenia antykorozyjnego uzgodnionego z Projektantem.

2.2. Akceptowanie materiałów

Inżynier Kontraktu jest uprawniony do akceptacji dostawcy materiałów. Wykonawca jest obowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii dostaw materiałów. Ostateczne zatwierdzenie zestawu materiałów będzie dokonane przez Inżyniera po ocenie wykonanych przez Wykonawcę próbnych, kompletnych powłok (powierzchni referencyjnych). Miejsca do prób wskazuje Inżynier, wybierając miejsca o różnym stanie powierzchni, różnej ekspozycji na czynniki zewnętrzne i dostępie do czyszczenia i malowania.

2.3. Badanie materiałów

Inżynier Projektu może nakazać wykonanie badań jakości materiału do wykonania malarskich zabezpieczeń antykorozyjnych. Badania należy przeprowadzić według normy przedmiotowej lub Aprobata Technicznej w oparciu, o którą materiał został dopuszczony do stosowania w mostownictwie. Badania farb należy przeprowadzić tuż przed ich użyciem.

2.4. Przechowywanie materiałów

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodne z normą PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić +5 -5- + 30°C, a wilgotność 0 + 90% RH.

2.5. Zastosowane materiały

2.5.1. Materiały powłokowe

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej, według zasad niniejszej ST są:

- cynk, przy czym suma zanieczyszczeń (z wyjątkiem żelaza i cyny) nie może przekraczać 1,5 % udziału masowego,
 - wielowarstwowa powłoka malarska epoksydowo – poliuretanowa na ocynkowane powierzchnie stalowe, złożona z następujących powłok:
 - powłoka technologiczna (uszczelniająca Sealer) wykonana z farby epoksydowej ,
 - powłoka międzywarstwowa wykonana z farby epoksydowej grubopowłokowej, charakteryzującej się długim czasem do nałożenia kolejnej warstwy, zawierającej wypełniacze płatkowe z tlenków metali i aluminium,
 - powłoka nawierzchniowa wykonana z farby poliuretanowej, alifatycznej, zawierającej wypełniacze płatkowe, grubość warstwy nawierzchniowej powinna zapewniać właściwe walory kolorystyczne
- i możliwości uzyskania zakładanych parametrów w/w warstwy (m.in. grubość).

Wymaga się, aby zastosowany zestaw malarski posiadał minimum 10-cio letnią gwarancję trwałości, wydawaną przez producenta farb.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.5.2. Materiały pomocnicze

Materiały stosowane w procesie cynkowania.

Wszelkie materiały związane z zakładaną technologią cynkowania, czyli m.in. kwas do trawienia zabezpieczanych elementów, materiały do płukania śladów kąpeli trawiących i osadów, topnik (mieszanina chlorku cynku z chlorkiem amonu, stosowane w odpowiedniej proporcji) itd.

Materiały do usuwania zanieczyszczeń z powierzchni

Do odtłuszczania powierzchni należy stosować przemysłowe środki odtłuszczające lub rozpuszczalniki (np. benzyna ekstrakcyjna). Dopuszcza się usuwanie smarów zaabsorbowanych na powierzchni przez wypalanie palnikiem.

Materiały ściernie

Ścierniwa niemetaliczne stosowane do ostatecznego przygotowania powierzchni powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz.U. Nr 16 poz. 156 z dnia 4 lutego 2004 r.).

W szczególności poleca się:

piaski kwarcowe w metodach pneumatycznych mokrych i wilgotnych, elektrokorund, rozdrobnione skały i minerały, w tym oliwin, staurolit, dolomit, granit i inne,

Do czyszczenia powierzchni niedopuszczalne jest stosowanie suchego piasku kwarcowego jako ścierniwa lub dodatku do innych ścierniw.

Materiały używane do ostatecznego przygotowania powierzchni powinny gwarantować odpowiedni stopień czystości ($Sa\ 2\frac{1}{2}$) i chropowatość ($Rz > 50^{\mu}m$).

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Sprężarki powietrza użyte do piaskowania powinny być „bezolejowe” (z separatorem oleju). Parametry sprzętu dopasować do przyjętej technologii i urządzeń piaskarskich.

3.2. Sprzęt do mycia konstrukcji

Mycie konstrukcji należy przeprowadzić urządzeniami wysokociśnieniowymi dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera, umożliwiającym czyszczenie konstrukcji strumieniem ciepłej wody (o temp. ok. 50 st.C) pod ciśnieniem większym od 20 MPa.

3.3. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolionego i suchego powietrza.

3.4. Sprzęt do malowania

Nakładanie farb można wykonywać ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. W przypadku sprzętu mechanicznego, należy stosować hydrodynamiczne agregaty malarskie o wysokiej wydajności, stosowane do natrysku farb epoksydowych, dwuskładnikowych,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

o wysokiej lepkości i uziarnieniu pigmentu. Parametry techniczne zastosowanych agregatów, takie jak m.in.:

- przełożenie pompy, kąt natrysku, średnica dyszy, ciśnienie na wejściu.
- powinny odpowiadać wymaganiom farb zestawu antykorozyjnego przyjętego do wymalowania.

3.5. Prawidłowe ustawienie parametrów malowania natryskowego (średnica dyszy, gęstość materiału, ciśnienie) należy przeprowadzać na próbnych powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera. Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000,
- konduktometr lub inne przyrządy lub zestawy chemiczne zgodne z normami z grupy PN EN ISO 8502 (PN EN ISO 8502-5, PN EN ISO 8502-9) do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych,
- termometr do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierz do oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy,
- grubościomierz do pomiaru grubości powłok.

Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnych powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

W czasie transportu należy zwracać uwagę aby nie uszkodzić powłoki antykorozyjnej.

Jeżeli Wytwórca konstrukcji przekazuje ją innemu przedsiębiorstwu wykonującemu montaż, obowiązkiem Wytwórcy jest przekazanie konstrukcji po transporcie, rozładunku i wykonaniu napraw ewentualnych uszkodzeń powłok powstałych w transporcie.

Materiały chemiczne i łatwopalne powinny być transportowane w oryginalnych, fabrycznych opakowaniach, zgodnie z przepisami dotyczącymi przewozu takich materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00.

Podczas wykonywania powłok antykorozyjnych Wykonawca obowiązany jest na bieżąco prowadzić dokumentację prac antykorozyjnych. W dokumentacji tej powinny być podane następujące informacje:

- warunki klimatyczne w czasie wykonywania robót (temperatury stali, powietrza, punkt potrójny rosy, wilgotność powietrza)
- stopień oczyszczenia, odpylenia, chropowatość podłoża grubość warstw powłok zabezpieczenia antykorozyjnego czas wykonywania poszczególnych czynności
- nr partii i atestu materiału
- osoby wykonujące powłoki (certyfikat zgodnie z PN-EN ISO 14918, uprawnienia) Technologia wykonywania powłoki gruntującej składa się z dwóch etapów :
 - I. etap - przygotowanie powierzchni przez oczyszczenie strumieniowo - ścierne

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- II. etap - nakładanie warstwy gruntującej z farby wysokocynkowej, np. przez natryskiwanie za pomocą urządzeń natryskowych.

5.2. Powierzchnie referencyjne

Powierzchnie referencyjne służą do:

- ustalenia akceptowalnego standardu wykonania robót;
- sprawdzenia czy dane podane przez Producenta są zgodne z kartą wyrobu i z zalecanymi technologiami;
- określenia zachowania systemów lakierowych w wymaganym czasie. Inspektor nadzoru inwestorskiego wyznacza powierzchnie referencyjne.

Roboty na powierzchniach referencyjnych wykonuje Wykonawca w obecności Inspektora, przedstawiciela dostawcy materiałów lub innych osób powołanych w treści umowy.

Wymaga się, aby powierzchnie referencyjne znajdowały się na każdym ważnym elemencie konstrukcji uwzględniając różnice zagrożeń korozyjnych na różnych elementach. Powinny one zawierać spoiny, połączenia, krawędzie i inne miejsca o dużym zagrożeniu korozyjnym.

Liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych określono w „Zaleceniach do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych”- IBDiM Warszawa 2006.

5.3. Przygotowanie powierzchni konstrukcji stalowej pod powłoki ochronne

5.3.1. Ocena stanu wyjściowego powierzchni wg PN-ISO 8501-1 (wzorce: A ; B ; C ; D)

Przygotowania wstępne gwarantujące prawidłowe przygotowanie powierzchni, które powinna wykonać firma wykonująca konstrukcje stalową, lub montaż na placu budowy, przed przekazaniem firmie wykonującej prace antykorozyjne:

- usunięcie dostrzeżonych wad powierzchniowych, usunięcie nierówności przy spawaniu,
- wygładzenie spoin - spoiny muszą być wolne od takich wad jak: szorstkość, wtopienia, pory, kratery, odpryski po spawaniu, które są trudne do pokrycia, systemem metalizacyjno malarskim. Patrz załącznik D z PN-ISO 12944 -3, wyrównanie szczelin powstałych w miejscach łączeniach elementów, załamanie ostrych krawędzi promieniem min. - 2 mm,
- szlifowanie krawędzi po cięciu pasów palnikami,
- wyżłobienia (skalopsy) w żebrach usztywniających przy poprzecznicach lub temu podobnych elementach muszą posiadać promień co najmniej 50 mm. Gdy usztywnienie w miejscu wyżłobienia jest grube (np. > 10 mm), konieczne jest pocienienie grubości usztywnienia w miejscu wyżłobienia w celu ułatwienia przygotowania powierzchni i nałożenia powłoki (szczególnie dotyczy to natryskiwanych powłok metalowych) - patrz załącznik D z PN-EN ISO 12944 -3, usunięcie ewentualnych tłuszczów, smarów oraz innych zanieczyszczeń,

Wady: a - g : - usunięte przy pomocy obróbki mechanicznej lub spawania;
h : - do odtłuszczenia użyć benzynę ekstrakcyjną lub przemysłowe środki odtłuszczające (np. Impurexy, lub środki dostarczane przez producenta farb).

5.3.2. Ostateczne przygotowanie powierzchni

Wymagania: stopień czystości: Sa 2 ½ .

Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być oleju, smaru, pyłu, zgorzeliny walcowniczej, rdzy, powłoki malarskiej czy obcych zanieczyszczeń. Powierzchnia powinna mieć jednolitą metaliczną barwę. Oceny czystości powierzchni stalowych należy wykonać zgodnie z normą PN-ISO 8501-1: „Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok”.

Profil chropowatości powierzchni: $50 \div 70 \mu\text{m}$.

Oceniany parametrem Ry5 wg. PN-EN-ISO 8503-2:1988 oraz Załącznika do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 08.12.1998 – pt.:

„Zalecenia do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych obiektów mostowych” –1999 – Tablica 5. Wzorzec G

Dla ścierniwa ostrokrawędziowego: komparator np. Elkometer GRIT model 125 - profil pośredni „medium” – profil zgodny z segmentem Nr 2 lub pomiędzy segmentami 2 i 3, lecz z wykluczeniem segmentu Nr 3.

5.3.3. Sposób oczyszczenia powierzchni: metoda strumieniowo-ścierna. Sprzęt do czyszczenia powierzchni:

- oczyszczarki przewożne lub urządzenia stacjonarne,
- sprężarki powietrza „bezolejowe” (z separatorem oleju),
- dysze do piaskowania typu VENTURI $\varnothing 8 - 12 \text{ mm}$.
- ilość stanowisk do czyszczenia: (wg zapotrzebowania)

5.3.4. Materiał do czyszczenia:

Do ostatecznego przygotowania powierzchni za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej należy stosować ostrokrawędziowe, suche i nie zanieczyszczone materiały ścierne wielkości ziarna od 0,5 - 1,5 mm np. łamany śrut stalowy, cięty drut stalowy, żużel pomiedziowy, lub elektrokorund. Zgodnie z normą PN-ISO 11126. Nie dopuszcza się stosowania piasków rzecznych lub kopalnianych.

5.3.5. Warunki w trakcie wykonywania oczyszczania:

Temperatura - min. $+ 5^{\circ}\text{C}$

Wilgotność względna powietrza - $< 85\%$

Temperatura powierzchni elementu jest o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

5.4. Wykonanie malarskich zabezpieczeń antykorozyjnych w wytwórni

5.4.1. Warunki w trakcie nakładania farb

Aplikację farb można wykonywać przy temperaturze powietrza $+ 5^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej max. 80%; temperatura elementu $> 3^{\circ}\text{C}$ od temperatury punktu rosy.

5.4.2. Wykonanie powłoki gruntującej

Naniesienie powłoki gruntującej powinno nastąpić najpóźniej w ciągu 3h od zakończenia procesu czyszczenia konstrukcji stalowej. Dopuszczalna metoda nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny. Do malowania można przystąpić po odebraniu przez Inżyniera Projektu oczyszczonych powierzchni konstrukcji stalowej.

5.5. Wykonanie malarskich zabezpieczeń antykorozyjnych na budowie

5.5.1. Wykonanie powłoki gruntującej (odtworzenie)

W przypadku zniszczenia powłoki wykonanej na wytwórni, powłoki należy wykonać na nowo pod montażu konstrukcji stalowej. Konstrukcję należy oczyścić według punktu 5.3. Naniesienie powłoki gruntującej powinno nastąpić najpóźniej w ciągu 3h od zakończenia procesu czyszczenia konstrukcji stalowej. Dopuszczalna metoda nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny.

Do malowania można przystąpić po odebraniu przez Inżyniera Projektu oczyszczonych powierzchni konstrukcji stalowej.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.5.2. Wykonanie powłoki technologicznej (uszczelniającej)

Naniesienie powłoki technologicznej powinno nastąpić najpóźniej w ciągu 4h od zakończenia procesu metalizacji. Dopuszczalna metoda nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny.

Do malowania można przystąpić po odebraniu przez Inżyniera Projektu warstwy gruntującej.

5.5.3. Wykonanie powłoki międzywarstwowej

Powłokę międzywarstwową należy nanieść na powłokę technologiczną w przedziale czasu określonym przez producenta farby. Dopuszczalne metody nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny, a także nakładania za pomocą pędzla w miejscach trudnodostępnych i przy wykonywaniu zaprawek.

5.5.4. Wykonanie napraw uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego

Uszkodzenia zabezpieczenia antykorozyjnego należy uzupełnić tymi samymi powłokami, które były zastosowane. Naprawy i uzupełnienia zabezpieczeń po ewentualnym prostowaniu, transporcie itp. powinny polegać na wykonaniu od nowa wszystkich czynności tj. czyszczeniu do stopnia czystości Sa 2,5 naniesieniu powłoki metalicznej i wszystkich warstw malarskich. Wytwórca musi zapewnić Inżynierowi możliwość odbioru każdej czynności oddzielnie. Wszystkie prace antykorozyjne /także naprawy/ muszą być wykonane w odpowiednich warunkach meteorologicznych tzn. w temperaturze od +10st.C do +40st.C, przy wilgotności niższej niż 80%, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3st.C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności. W związku z powyższym niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich na wolnym powietrzu we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych, gdy na powierzchniach konstrukcji występuje rosa.

5.5.5. Wykonanie powłoki nawierzchniowej

Przed naniesieniem powłoki nawierzchniowej całą powierzchnię należy dokładnie umyć wodą z dodatkiem detergentu, emulgatora lub gotowego preparatu odtłuszczającego, a następnie spłukać czystą wodą i wysuszyć. Na tak przygotowaną powierzchnię należy nanieść powłokę nawierzchniową w wyspecyfikowanej grubości. Dopuszczalne metody nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny, a także nakładania za pomocą pędzla w miejscach trudnodostępnych i przy wykonywaniu zaprawek.

Malowanie należy zakończyć na godzinę (w 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Niewskazane jest malowanie w dni wietrzne i bardzo wilgotne - wilgotność względna powietrza podczas malowania nie powinna przekroczyć 80%.

Przed wykonaniem powłoki nawierzchniowej Inżynier Projektu dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb wykonanie napraw. Jeżeli w trakcie montażu konstrukcji stwierdzono występowanie fragmentów stale zawilgoconych, których powstania w projekcie technicznym nie przewidziano, Inżynier Projektu może nakazać wykonania dodatkowych warstw malarskich na koszt Zamawiającego.

5.5.6. BiHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów

o BiHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier Projektu nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów. Należy dążyć do tego, by oczyszczenie konstrukcji na budowie odbywało się przy pomocy urządzeń o zamkniętym obiegu, by do środowiska nie przedostawały się pyły metaliczne.

5.5.7. Kolorystyka

Powłokę nawierzchniową należy wykonać dla poszczególnych elementów w kolorystyce określonej w dokumentacji technicznej lub po uzgodnieniu z Inwestorem.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola warunków klimatycznych w trakcie prowadzenia robót

- wilgotność względna powietrza - nie większa niż 80%;
- temperatura powietrza - optymalna w przedziale: +15 - + 25°C nie niższa +5°C;
- temperatura powierzchni malowanego elementu (wyższa przynajmniej o 3°C od punktu rosy).

Wykonawca zabezpieczenia antykorozyjnego zobowiązany jest do prowadzenia kontroli warunków klimatycznych w trakcie realizacji całego zadania, a wyniki pomiarów odnotowane w sprawozdaniu.

6.3. Sprzęt kontrolno-pomiarowy do robót antykorozyjnych.

- do pomiaru temperatury i punktu rosy
- do pomiaru chropowatości: profilometr lub komparatory typu Grit wg PN-ISO 8503-1,2 do pomiaru grubości powłoki na mokro (farby i środki płynne)
- do pomiaru grubości powłok na sucho wg PN-EN ISO 2808:2008 metoda 6A
- do pomiaru przyczepności: noże Petersa, lub zrywarka Pull-Off PosiTest wg PN-EN ISO 4624 do oznaczania jonów: konduktometr zgodnie z ISO 8502-9 lub jonotesty
- do oznaczania parametrów czystości powierzchni – wzorce PN-ISO 8501-1, PN-ISO 8501-1/Ad 1.

6.4. Kontrola jakości przygotowania powierzchni elementów konstrukcji do malowania

Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po procesie czyszczenia, jednak nie później niż po 6 h, oględziny przeprowadza się nieuzbrojonym okiem, z odległości ok. 30 cm od badanej powierzchni, przy świetle dziennym lub sztucznym (żarówka 100 W).

Powierzchnia pod powłoki malarskie na stali:

- stopień czystości powierzchni: Sa 2 ½ - porównanie z wzorcem, opis wyglądu powierzchni wg PN-ISO 8501-1 chropowatość powierzchni: Oceniany parametrem Ry5 wg PN-EN-ISO 8503-2:1988 oraz Załącznika do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 08.12.1998 – pt. „Zaleceń do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych obiektów mostowych” –1999 – Tablica 5. Wzorzec G
- dla ścierniwa ostrokrawędziowego: profilometr lub komparator typu GRIT - profil pośredni „medium” – profil zgodny z segmentem Nr 2 lub pomiędzy segmentami: 2 i 3, lecz z wykluczeniem segmentu Nr 3.
- odpylenie – stopień nie więcej niż 2 wg PN-ISO 8502-3
- zanieczyszczenia jonowe – nie więcej niż 15 mS/m sprawdzone wg ISO 8502-9 lub zgodne w przeliczeniu z innych metod.

6.5. Ocena jakości powłoki gruntującej

- pomiar grubości - wg PN-EN ISO 2808:2008 (wynik pomiaru to średnia z dziesięciu pojedynczych pomiarów na powierzchni 100cm²)
- wygląd powłoki - jednorodna pod względem ziarnistości, bez śladów rys, pęknięć oraz odstawiania powłoki od podłoża;
- styki montażowe: oklejone taśmą;
- badanie przyczepności przeprowadza się w przypadkach uzasadnionych zgodnie z PN-EN ISO 4624 (wymaganie: przyczepność ≥ 5 MPa mierzona po pełnym usieciowaniu powłoki).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.6. Pomiar grubości powłok

Pomiar grubości należy przeprowadzić metodami zgodnymi z PN-EN ISO 2808:2008. Należy stosować metodę nieniszczącą (metoda 6).

Do pomiaru używa się miernika elektromagnetycznego najczęściej z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Do kalibracji miernika używa się wzorców o grubości zbliżonej do założonej grubości powłoki malarskiej.

Sposób kalibracji i wykonania pomiarów powinien być zgodny z normą ISO 19840:2004.

Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, że 90% wyników pomiarów wykazało wartość nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej.

Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej (z wyjątkiem powłok etylokrzemianowych lub powłok z farb, dla których w kartach technicznych jest określone inaczej) lecz nie większa niż 600µm.

Liczba punktów pomiarowych w zależności od wielkości powierzchni powinna być zgodna z poniższą tablicą. Tablica 1. Liczba punktów pomiarowych grubości

Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
do 1	5
1-3	10
3-10	15
10-30	20
30-100	30
powyżej 100	10 na każde 100m ²

6.7. Pomiar przyczepności powłok

6.7.1. Pomiar przyczepności powłoki do podłoża bada się na 3 sposoby:

6.7.2. - metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409:2008

6.7.3. - metodą nasięcia krzyżowego wg ASTM D 3359-1997

6.7.4. - metodą odrywową „pull-off” wg PN-EN ISO 4624:2004 O wyborze metody zdecyduje Inspektor.

Liczba punktów pomiarowych w zależności od wielkości powierzchni powinna być zgodna z poniższą tablicą. Tablica 2. Liczba punktów pomiarowych przyczepności

Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
do 100	3
101-1000	5
1001-10000	6
powyżej 10000	6 na każde 10000m ²

Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem malarskim, który stosowano uprzednio przy malowaniu.

Kontrola jakości robót antykorozyjnych powinna być zgodna z PN-EN ISO 2808:2008, przy czym przyczepność powinna być badana jedynie w przypadkach wątpliwych i spornych.

6.8. Pomiar twardości powłok

Twardość powłok należy określać metodą ołówkową wg PN-ISO 15184:2001. O konieczności wykonania pomiaru zdecyduje Inspektor.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.9. Dokumenty odbiorowe

dokumenty wewnętrzne z odbiorów międzyoperacyjnych:

- pomiary klimatyczne;
- ocena przygotowania powierzchni i metalizacji; tabela pomiarów powłoki.

dokumenty zewnętrzne:

- Protokół Odbioru Robót Antykorozyjnych Świadectwo Jakości Robót Antykorozyjnych Protokół z powierzchni kontrolnych
- Atest + deklaracja zgodności na farby lub innego środka do zabezpieczania powierzchni odkrytych (dla każdej partii) Atest na ścierniwo (jakość zgodna z PN-ISO 11126)

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m²) odebranego, powierzchniowego, kompletnego zabezpieczenia antykorozyjnego wykonanego na:

- wsporników pod rurę wodociągową,
- balustrad na obiekcie.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

8.1. Warstwa gruntująca i uszczelniająca

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera Projektu w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym konstrukcji stalowej na danym etapie budowy, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera Projektu. Oceny pokrycia malarskiego dokonuje się po kilkudniowym okresie sezonowania (powłokę gruntującą ocenia się bezpośrednio po nałożeniu lub wg zaleceń Producenta materiału).

Sprowadza się ona przede wszystkim do:

- pomiaru grubości powłoki zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008 (dla powłoki gruntującej i doszczelniającej wynik pomiaru to średnia z dziesięciu pojedynczych pomiarów na powierzchni 100cm²),
- oględzin powłoki na co najmniej trzech miejscach powierzchni różnie usytuowanych oraz sprawdzeniu przyczepności powłoki do podłoża lub przyczepności międzywarstwowej wg PN-EN 4624:2004.

8.2. Powłoka międzywarstwowa i nawierzchniowa

Po wykonaniu malowania dokonywany jest odbiór powłoki malarskiej. Odbiór polega na oględzinach wykonanych przez przedstawiciela Inżyniera Projektu i sprawdzeniu, czy pomierzone w losowo wskazanych przez Inżyniera Projektu punktach grubości zabezpieczenia antykorozyjnego spełniają wymagania projektu technicznego.

W trakcie odbioru powłok antykorozyjnych należy przestrzegać następujących warunków:

- ocena stanu powłoki dokonana zostanie według Raportu z Inspekcji Powłok (Załącznik 7); w raporcie tym oceniany jest:

a) stan powłok wg wzorców zawartych w normach: PN-EN ISO 4628-(2÷5):2005 oraz PN-EN ISO 4628-6:2012;

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- b) przyczepność powłok metodą nacięć wg PN-EN ISO 2409:2008 lub ASTM:D 3359-97 i metodą odrywania wg PN- EN ISO 4624:2004 z podaniem przyrządu, którym będzie wykonywane badanie;

Do wykonania poprawek kwalifikują się powłoki na tych elementach konstrukcji, na których:

- występuje skorodowanie większe niż na wzorcu Ri1 zgodnie z poniższą tablicą:

Tablica 3. Stopień skorodowania i powierzchnia skorodowania

Stopień skorodowania	Powierzchnia skorodowania [%]
Ri 0	0
Ri 1	0,05
Ri 2	0,5
Ri 3	1
Ri 4	8
Ri 5	od 40 do 50

- występuje kredowanie powyżej stopnia 2,
- występuje jakiegokolwiek pęcherzenie, łuszczenie i pękanie powłok, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,
- przyczepność do podłoża i przyczepność międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 1 według PN-EN ISO 2409:2008.

W przypadku pojedynczych lokalnych uszkodzeń (do 0,05% powierzchni elementu) dopuszcza się wykonywanie napraw zgodnie z PN-ISO 8501-2:2002.

Protokoły do odbioru zamieszczono w Załączniku.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeśli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór zabezpieczeń antykorozyjnych należy prowadzić łącznie z odbiorem obiektu. Na konstrukcji powinny pozostać trwałe oznaczenia sposobu wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych i ich wykonawcy.

Odbiór ostateczny wykonać zgodnie z Kartą Dokumentacji Powykonawczej (Załącznik 6).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m² [metr kwadratowy] powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego, wykonanej na określonych elementach stalowych remontowanego obiektu, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- Zakup i dostarczenie w miejsce robót wszystkich czynników produkcji.
- Opracowanie programu wykonania zabezpieczenia i kontroli jakości.
- Czyszczenie konstrukcji.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- Wywiezienie i utylizacja zużytego ścierniwa.
- Wykonanie powłoki malarskiej wg założeń i wymagań niniejszej SST.
- Przeprowadzanie wszystkich niezbędnych pomiarów i badań.
- Dostosowanie się do warunków pogodowych (w przypadku wykonywania ostatniej warstwy nawierzchniowej) oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami).
- Zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko.
- Zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami wszelkich zanieczyszczeń i wilgocią.
- Zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich.
- Zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Wykonanie próbnych powłok malarskich.
- Uporządkowanie miejsca robót.
- Utylizację ewentualnych odpadów i pozostałości.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] PN-EN ISO 2063:2006 Natryskiwanie cieplne – Powłoki metalowe i inne nieorganiczne – Cynk, aluminium i inne stopy
- [2] PN-H-04684:1997 Ochrona przed korozją – nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby z żelaza
- [3] PN-EN ISO 14713:2000 Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminiowe. Wytyczne.
- [4] PN-ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości.
- [5] PN-ISO 8501-1/Ad 1:1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości.
- [6] PN-ISO 8501-1:1996/Ap1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- [7] PN-ISO 8501-1/Ad1:1996/Ap1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz odłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Ad1).
- [8] PN-EN ISO 2409:2008 Farby i lakiery – Badanie metodą siatki nacięć
- [9] PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery – Oznaczanie grubości powłok. [17]
- [10] PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery – próba odrywania do oceny przyczepności [19]
- [11] PN-ISO 8503-1:1999 Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Wyszczególnienie i definicja wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po Obróbce strumieniowo-ścierniej.
- [12] PN-ISO 8503-2:1999 Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Metoda stopniowania profilu powierzchni po obróbce strumieniowo-ścierniej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.
- [13] ISO 752 Zinc ingots. [25]
- [14] ISO 8502-9 Method for the conductometric determination of water-soluble salts. [27]
- [15] PN-EN ISO 12944-1-8 Farby i lakiery – ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- [16] PN-EN ISO 11126-1:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw – część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja.
- [17] PN-EN ISO 11126-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej – Żużel pomiedziowy.
- [18] PN-EN ISO 11126-7:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej – część 7 : Elektrokorund. Informacje i instrukcje – zeszyt IBDiM nr 57. Warszawa 1998 r.
- [19] ASTM D522-93a Metoda badania odporności powłok na zginanie metodą Mandrela [37]
- [20] ISO 19840:2004 Farby i lakiery. Określenie grubości powłoki. [39]
- [21] PN-ISO 15184:2001 Farby i lakiery. Oznaczenie twardości metodą ołówkową. [41]
- [22] PN-EN ISO 4628-2:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia
- [23] PN-EN ISO 4628-3:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia
- [24] PN-EN ISO 4628-4:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 4: Ocena stopnia spękania
- [25] PN-EN ISO 4628-5:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 5: Ocena stopnia złuszczenia
- [26] PN-EN ISO 4628-6:2012 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 6: Ocena stopnia skredowania metodą taśmy

10.2. Inne dokumenty

Informacje i instrukcje. Zeszyt IBDiM nr 57. Warszawa 1998

Zalecenia do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych. IBDiM Warszawa 2006

Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich GDDKiA – 2003

11. ZAŁĄCZNIK

WZORY PROTOKOŁÓW ODBIORÓW ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO STALI

PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH

Data	Godzina	Wilgotność względna	Temperatura powietrza [°C]	Temp. podłoża [°C]	Temp. punktu rosy [°C]	Wykonujący pomiar	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8

Podpis Wykonującego pomiary

Podpis Wykonawcy
Zabezpieczeń
Antykorozyjnych

Podpis Inspektora Nadzoru

.....

ZAŁĄCZNIK 2

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI FARB

Obiekt:.....

Farby *)		
1	Producent	
2	Nazwa	
3	Nr partii	
4	Świadectwo kontroli jakości nr	
5	Stan opakowania	<input type="checkbox"/> uszkodzone <input type="checkbox"/> nieuszkodzone
6	Kożuszenie	
7	Osad	<input type="checkbox"/> łatwy do rozmieszania <input type="checkbox"/> trudny do rozmieszania <input type="checkbox"/> niemożliwy do rozmieszania
8	Wtrącenia	
9	Rozdział faz	
10	Konsystencja (np. żelowanie)	
11	Kolor	
12	Uwagi	
*) należy wypełniać dla każdej partii farby		

Podpis Inspektora Nadzoru

.....

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI I PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI I NANOSZENIA POWŁOK

Obiekt:.....

Fragment konstrukcji wg szkicu (element):.....

	Data	Godzina Rozpoczęcia	Godzina Zakończenia	Uwagi, jeśli odbiega od wymagań	Podpis KJ Wykonawcy
Przygotowanie podłoża przed nanoszeniem powłoki pierwszej					
Przygotowanie podłoża przed nanoszeniem powłoki drugiej					
Przygotowanie podłoża przed nanoszeniem powłoki trzeciej					
Nakładanie powłoki pierwszej z farby					
Nakładanie powłoki drugiej z farby					
Nakładanie powłoki trzeciej z farby					

Podpis Inspektora Nadzoru

.....

PROTOKÓŁ POMIARÓW GRUBOŚCI SYSTEMU POWŁOKOWEGO

Obiekt:.....

Fragment konstrukcji wg szkicu (element):.....

Pomiar	9.1.1. Grubość w [µm]								Uwagi		
	Powłoki pierwszej		Powłoki pierwszej i drugiej		Powłoki pierwszej, drugiej i trzeciej		Powłoki pierwszej, drugiej, trzeciej i czwartej				
	Po aplikacji	wymagana	Po aplikacji	wymagana	Po aplikacji	wymagana	Po aplikacji	wymagana			
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
Średnia											
Liczba pomiarów powinna być zgodna z normą ISO 1980											
Miejsce każdego odczytu powinno być zaznaczone na dołączonym do protokołu szkicu											

Podpis Kierownika Robót

Podpis Inspektora Nadzoru

.....

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI CAŁEGO SYSTEMU POWŁOKOWEGO

Obiekt:

1	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)	
2	Parametry powierzchni przed malowaniem	
3	Rodzaj farb w kolejnych powłokach	
4	Wygląd	
5	Grubość w [μ m] (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że maksymalnie 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość maksymalna nie przekracza dwukrotnej wartości nominalnej)	
6	Przyczepność całego systemu do podłoża (w przypadkach wątpliwych)	
7	Przyczepność międzywarstwowa (w przypadkach wątpliwych)	
8	Data przeprowadzonej oceny	
9	Uwagi	

Podpis Wykonawcy Robót

Podpis Inspektora Nadzoru

.....

REMONT WIADUKTU NAD LINIĄ KOLEJOWĄ NR 8 (WARSZAWA ZACHODNIA-KRAKÓW GŁÓWNY
OSOBY) W CIĄGU DROGI KRAJOWEJ NR 50 W KM 166+777 W M. GROBICE NOWE

M-14.02.01

ZAŁĄCZNIK 5

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ZAŁĄCZNIK 6

KARTA DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ

Obiekt:

1	Przygotowanie podłoża	
	Termin:	
1.1	Rozpoczęcia Zakończenia	
1.2	Metoda	
1.3	Rodzaj ścierniwa	
1.4	Stopień przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1:1996	
1.5	Stopień odpylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000	
1.6	Profil powierzchni wg PN-EN ISO 8503-2:1999	
1.7	Zanieczyszczenia jonowe wg PN-EN ISO 8502-9:2002	
1.8	Uwagi o stanie podłoża	
2	Malowanie	
2.1	Producent farb	
2.2	Nazwa farby	
2.3	Kolor	
2.4	Świadectwo	
2.5	Nr partii	
2.6	Data produkcji	
2.7	Data kontroli jakości	
	Termin aplikacji:	
2.8	Rozpoczęcia Zakończenia	
3	System powłokowy	
3.1	Grubość powłoki pierwszej	
3.2	Grubość powłoki drugiej	
3.3	Grubość powłoki trzeciej	
3.4	Grubość powłoki czwartej	
3.5	Uwagi o jakości systemu powłokowego (grubość, wygląd, przyczepność itd.)	

Podpis Wykonawcy Robót

Podpis Inspektora Nadzoru

REMONT WIADUKTU NAD LINIĄ KOLEJOWĄ NR 8 (WARSZAWA ZACHODNIA-KRAKÓW GŁÓWNY
OSOBY) W CIĄGU DROGI KRAJOWEJ NR 50 W KM 166+777 W M. GROBICE NOWE

M-14.02.01

ZAŁĄCZNIK 6

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ZAŁĄCZNIK 7A

RAPORT Z INSPEKCJI POWŁOK

Obiekt:.....

1	Data	
2	Dokonujący przeglądu	
3	Producent i nazwa farb	
4	Wykonawca zabezpieczenia podstawowego	
5	Element	
7	Szczególne narażenia korozyjne	
7	Przewidywany czas trwałości zabezpieczenia	
8	Okres gwarancji	od.....do.....
Miejsca pomiarów zaznaczyć na szkicu		

Podpis Wykonującego Ocenę

.....

REMONT WIADUKTU NAD LINIĄ KOLEJOWĄ NR 8 (WARSZAWA ZACHODNIA-KRAKÓW GŁÓWNY OSOBOWY) W CIĄGU DROGI KRAJOWEJ NR 50 W KM 166+777 W M. GROBICE NOWE

M-14.02.01

ZAŁĄCZNIK 7

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ZAŁĄCZNIK 7B

OKREŚLENIE SYSTEMU POWŁOKOWEGO

Obiekt:.....

1	Data pomiaru:	
2	Przygotowanie powierzchni	
3	Profil powierzchni	
4	Podłoże	
5	Grunt ochrony czasowej	
6	Powłoka gruntowa	
7	Powłoka uszczelniająca	
8	Powłoka międzywarstwowa	
9	Powłoka nawierzchniowa	
10	Czy zawiera związki ołowiu i farby alkydowe chromu?	
11	Czas aplikacji	
12	Data i opis renowacji, jeśli były.	
13	Grubość suchej powłoki	
14	Czy spełnia zasadę, że tylko 10 % pomiarów może być poniżej 0,9 wartości grubości nominalnej, grubość maksymalna nie przekracza dwukrotnej wartości nominalnej?	

Podpis Wykonującego Ocenę

.....

REMONT WIADUKTU NAD LINIĄ KOLEJOWĄ NR 8 (WARSZAWA ZACHODNIA-KRAKÓW GŁÓWNY OSOBOWY) W CIĄGU DROGI KRAJOWEJ NR 50 W KM 166+777 W M. GROBICE NOWE

M-14.02.01

ZAŁĄCZNIK 8

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ZAŁĄCZNIK 7C

OKREŚLENIE STANU POWŁOK

Obiekt:.....

Fragment konstrukcji wg szkicu (element):.....

Właściwość	Lokalizacja	Wynik badania	Fotografia nr	Przewidywana przyczyna uszkodzenia	Czy potrzebuje naprawy (tak/nie)
1	2	3	4	5	6
1. Uszkodzenia					
Spęcherzenie wg PN-EN ISO 4628-2-2005	Uszkodzenie: [] powłoki nawierzchniowej [] całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia [] cała powierzchnia [] miejscowo				
Skorodowanie wg PN-EN ISO 4628-3-2005	Uszkodzenie: [] powłoki nawierzchniowej [] całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: [] cała powierzchnia [] miejscowo				
Spękanie wg PN-EN ISO 4628-4-2005	Uszkodzenie: [] powłoki nawierzchniowej [] całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: [] cała powierzchnia [] miejscowo				
Złuszczenie wg PN-EN ISO 4628-5-2005	Uszkodzenie: [] powłoki nawierzchniowej [] całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: [] cała powierzchnia [] miejscowo				

REMONT WIADUKTU NAD LINIĄ KOLEJOWĄ NR 8 (WARSZAWA ZACHODNIA-KRAKÓW GŁÓWNY OSOBOWY) W CIĄGU DROGI KRAJOWEJ NR 50 W KM 166+777 W M. GROBICE NOWE

M-14.02.01

ZAŁĄCZNIK 9

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Skredowanie wg PN-EN ISO 4628-6-2012	Uszkodzenie: [] powłoki nawierzchniowej [] całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: [] cała powierzchnia [] miejscowo				
Korozja spawów, połączeń ITD.					
Inne defekty	Uszkodzenie: [] powłoki nawierzchniowej [] całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia [] cała powierzchnia [] miejscowo				
1	2	3	4	5	6
2. Przyczepność					
Przyczepność do podłoża wg PN-EN ISO 2409:2008 i/lub PN-EN ISO 4624-2004 i/lub ASTM D 3359	[] systemu powłokowego				
Przyczepność międzywarstwowa wg PN- EN ISO 2409:2008 i/lub PN-EN ISO 4624:2004	[] w systemie powłokowym				
Przyrządy do pomiaru przyczepności					

Podpis Wykonującego Ocenę

.....

REMONT WIADUKTU NAD LINIĄ KOLEJOWĄ NR 8 (WARSZAWA ZACHODNIA-
KRAKÓW GŁÓWNY OSOBOWY) W CIĄGU DROGI KRAJOWEJ NR 50 W KM 166+777 W
M. GROBICE NOWE

ZAŁĄCZNIK

M-14.02.01

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ZAŁĄCZNIK 7D WNIOSKI Z INSPEKCJI

1	Miejsce	<input type="checkbox"/> cała konstrukcja <input type="checkbox"/> element <input type="checkbox"/> powierzchnia lokalna (gdzie)
2	Prawdopodobna na uszkodzeń przyczyna	<input type="checkbox"/> normalne zużycie <input type="checkbox"/> uszkodzenie miejscowe, mechaniczne <input type="checkbox"/> niewłaściwy system malarski <input type="checkbox"/> błędy w aplikacji <input type="checkbox"/> inne
3	Zalecane postępowanie	<input type="checkbox"/> renowacja niepotrzebna do następnego przeglądu <input type="checkbox"/> renowacja miejscowa <input type="checkbox"/> renowacja całkowita
4	Uwagi	

Podpis Wykonującego Ocenę

.....

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-15.01.00 IZOLACJA CIENKA - POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem izolacji powłokowych, dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpienicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem trzywarstwowej (włączając jednokrotne gruntowanie) izolacji bitumicznej na odkopanych (i przeznaczonych do ponownego zasypiania) powierzchniach elementów betonowych budowanego mostu, na których nie będzie wykonywana grubowarstwowa, elastyczna powłoka ochronna o minimalnej grubości 3mm.

Zakres prac objętych niniejszą SST obejmuje m.in.:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- opracowanie projektu organizacji robót oraz PZJdR,
- dostarczenie dokumentacji technologicznej,
- bieżącą obsługę geodezyjną,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i innych niezbędnych środków produkcji,
- oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonowej,
- ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą.
- wykonanie badań,
- dokumentację powykonawczą,
- oczyszczenie miejsca robót.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie znak CE, lub deklarację zgodności lub znak budowlany świadczący o zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM, a także Karty Techniczne poszczególnych materiałów. Wykonawca dostarczy Inspektorowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

- Do gruntowania - rzadki (R) roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie roztworu powinno polegać na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Środka nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od porowatości podłoża zużycie materiału wynosi 0,3÷0,45 kg/m² powierzchni zabezpieczanej. Przy aplikacji należy zachować szczególne środki ostrożności, ponieważ środki te są łatwopalne i nie są odporne na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp).
- Do wykonania właściwej izolacji - półgęsty roztwór (P) produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym powinien tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Rozprowadza się go zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału przy jednokrotnym smarowaniu wynosi 0,8÷1,00 kg/m² powierzchni zabezpieczanej.

Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania PN-B-24620:1998.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować prostym sprzętem malarskim, jak pędzle, wałki, szczotki dekarские odporne na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych oraz sprzętem do oczyszczania powierzchni betonowej (piaskownicy z filtrem przeciw olejowym).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport i przechowywanie materiałów

Roztwór asfaltowy powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Materiał, pakowany jak wyżej,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Na każdym opakowaniu środka powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM lub odpowiedniej normy,
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

Roztwory asfaltowe należy składować w suchym pomieszczeniu, z dala od źródła ciepła i światła, w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inspektorowi do akceptacji dokumentację technologiczną zawierającą: Projekt Technologii i Organizacji Robót, Program Zapewnienia Jakości uwzględniającą wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem izolacji.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- zagruntowanie podłoża betonowego roztworem rzadkim,
- naniesienie dwóch warstw izolacji z roztworu półgęstego,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C i niższa od +35°C. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące.

Przed nałożeniem pierwszej warstwy izolacji cienkiej (warstwy gruntującej), Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża gruntowego jest zgodna z wymaganiami producenta. Jeśli producent nie określa innych wymagań wilgotność podłoża na głębokości 20 mm nie powinna być wyższa niż 4%. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inspektora.

Mas izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

W trakcie wykonywania robót należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, ponieważ materiały stosowane do wykonania izolacji są łatwopalne. Należy unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

5.5. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu, wolnym od plam olejowych i pyłu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”. W każdym przypadku zaleca się, aby wiek betonu wynosił 28 dni.

Bezpośrednio przed naniesieniem pierwszej warstwy izolacji podłoże należy oczyścić przez piaskowanie i sprężonym powietrzem w celu uzyskania suchej powierzchni, oczyszczonej z mleczka cementowego, niewiązanych ziaren kruszywa, pyłów oraz innych zanieczyszczeń, które mogłyby obniżać przyczepność warstw bitumicznych do betonu. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną IBDiM.

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

krążka próbnego \varnothing 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m² izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-92/B-01814,

- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności przekraczających 5 mm.

5.6. Gruntowanie podłoża

W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających np. asfaltowej emulsji kationowej spełniającej wymagania PN-B-24003:1997. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inspektora.

W pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych. Do gruntowania powierzchni betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni, ale zaleca się 28 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,3 do 0,45 kg/m²). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz., ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt ciekłą warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. Należy zużyć tylko tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność kolejnych warstw izolacji do podłoża.

5.7. Układanie kolejnych warstw izolacji cienkiej

Przed ułożeniem następnych warstw izolacji zagruntowana powierzchnia powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy.

Zagruntowaną powierzchnię należy powlec roztworem asfaltowym dwukrotnie. Zużycie materiału wynosi około 0,8 do 1,0 kg/m² dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie powinna być mniejsza niż 2 mm.

Po wykonaniu izolacji zabezpieczone powierzchnie powinny być chronione przed światłem słonecznym, deszczem i innymi czynnikami atmosferycznymi przez przynajmniej 6 godzin.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inspektora.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

Na żądanie Inspektora Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem izolacyjnym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Wykonawca sporządzi protokół z kontroli jakości środka izolacyjnego. Wzór protokołu przedstawiono w Załączniku 1.

6.2. Badania w czasie robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacji właściwej,
- kontrolę warunków atmosferycznych w trakcie trwania robót

6.2.1. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pkcie 5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w Załączniku 2.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.2.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu aplikacji.

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół. Wzorzec protokołu został zamieszczony w Załącznik 3.

6.2.2. Kontrola wykonania izolacji właściwej

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na:

- kontroli zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z karta techniczną materiału
- całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna wynosić co najmniej 2 mm
- wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

6.3.3. Kontrola warunków atmosferycznych

W trakcie trwania robót należy na bieżąco sprawdzać warunki atmosferyczne i porównywać je z wymaganiami producenta podanymi w kartach technicznych materiałów. Z warunków atmosferycznych należy sporządzić protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku 4.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni pionowej lub poziomej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe,
- ułożona izolacja właściwa.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej SST.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- opracowanie projektu organizacji robót oraz PZJdR,
- dostarczenie dokumentacji technologicznej,
- bieżącą obsługę geodezyjną,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i innych niezbędnych środków produkcji,
- oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonowej,
- ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą.
- wykonanie badań,
- dokumentację powykonawczą,
- oczyszczenie miejsca robót.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe. W cenie jednostkowej mieści się również wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych niezbędnych dla wykonania izolacji.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (SST)

1. SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

2. PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
3. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych
4. PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ZAŁĄCZNIK NR 1

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu.....

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ASFALTOWEGO ŚRODKA IZOLACYJNEGO¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Stan opakowania ²⁾ : – uszkodzone (szt.) – nieuszkodzone (szt.)	<div>[] []</div>
Wygląd zewnętrzny ²⁾ : – barwa – zawiesina – osad – zanieczyszczenia	<div>[] tak [] nie [] tak [] nie [] tak [] nie</div>
Konsystencja	
Inne	
Uwagi	

1) – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

2) – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ZAŁĄCZNIK NR 2

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr

PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Sposób czyszczenia		
Wytrzymałość na odrywanie ¹⁾ (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna [] w normie [] poza normą	
Czystość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania	[] nie spełnia
Gładkość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania	[] nie spełnia
Równość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania	[] nie spełnia
Wilgotność podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania	[] nie spełnia
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża	Data	Godzina
Inne		
Uwagi		
Jakość przygotowanego podłoża:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)	

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ZAŁĄCZNIK NR 3

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr

**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO ŚRODKAMI
ASFALTOWYMI**

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału	
Producent	
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny ¹⁾	
– barwa czarna	[] tak [] nie
– powierzchnia matowa	[] tak [] nie
Brudzenie skóry przy dotyku ¹⁾	[] tak [] nie
Inne np. przebarwienia, szkliste strefy	[] tak [] nie
Jakość zagrunowanego podłoża:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ZAŁĄCZNIK NR 4

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr

PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nr działki (m ²)	Data i godzin a	Silne promie- niowani e słoneczn e	Zachmu- -rzenie	Opad atmosfe- ryczny	Wilgotno ść względna [%]	Temp. powietrza [°C]	Temp. podłoża [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8
1 załącznik nr2)							
1 załącznik nr2)							
1 załącznik nr2)							

1) – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

2) – załącznik nr zawiera szkic działki

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-15.01.04 ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI BETONOWYCH POWŁOKAMI MALARSKIMI SZTYWNYMI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych powłoką sztywną na bazie żywicy metakrylowej, odporną na warunki atmosferyczne, procesy starzenia i alkalia bez zdolności do przenoszenia zarysowań podłoża dla obiektów mostowych dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnięć w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu Wykonanie robót wymienionych w p. 1.1.

Szczegółowy zakres wykonania zabezpieczenia elementów obiektów jest określony w Dokumentacji Projektowej.

Zakres prac objętych niniejszą SST obejmuje m.in.:

- zeszlifowanie lub ewentualnie delikatne, ręczne odkucie skorodowanych powierzchniowo betonów (nie dotyczy powierzchni wyprawianych zgodnie ze SST M-13.01.09.)
- oczyszczenie strumieniowo-ściernie powierzchni betonu,
- sfazowanie (poprzez szlifowanie) krawędzi zabezpieczanych elementów betonowych,
- uzupełnienie drobnych ubytków betonu i wyrównanie (wygładzenie) powierzchni zaprawą szpachlową,
- malowanie powierzchni farbą ochronną,
- pomalowanie powierzchni powłokami antygraffiti według Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Antykorozyjne zabezpieczanie betonu - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnych czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

Hydrofobizacja powierzchni - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

Impregnacja powierzchniowa - proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

Powłoka - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

Punkt rosy - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

Atest - wykaz parametrów technicznych, gwarantowanych przez producenta.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i SST

D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność: z niniejszą, szczegółową specyfikacją techniczną (SST), z dokumentacją projektową oraz z zatwierdzonymi przez Zamawiającego zmianami w pierwotnych rozwiązaniach projektowych, wprowadzanymi przez nadzór autorski „na roboczo”, w trakcie realizacji robót budowlanych, z poleceniami Inżyniera, wszystkie zmiany parametrów materiałowych muszą uzyskać akceptację Projektanta.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiał spełniający wymagania niniejszego SST: np. StoCryl V 400, Sikagard 680 S lub równoważny materiał innego producenta.

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

System zabezpieczający o grubości minimum 0,2 mm powinien składać się z gruntu i powłoki malarskiej nakładanej w minimum 2 warstwach.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Warstwa wyrównująca (szpachlowa)

Grunt to jednoskładnikową dyspersję wodną do ochrony powierzchni betonu o właściwościach promotora adhezji. Materiał ten jest składnikiem systemu spełniającego wymagania normy PN EN 1504-2 jako powłoka ochronna. Materiał gruntujący ma gęstość od 0,95 do 0,85 kg/dm³ w temp. +20°C i zawartości części stałych ~ 8% objętościowo. Materiał jest dyspersją akrylową.

Zaprawa cementowa modyfikowana epoksydami, stosowana do wyrównywania (wygładzenia) zabezpieczanej powierzchni oraz do uzupełniania drobnych ubytków betonu (max. głębokości do 2÷3 mm).

Po zarobieniu zaprawa powinna dawać możliwość nakładania ręcznego lub mechanicznego. Powinna umożliwić wykonanie warstwy wyrównawczej min. gr. 0,1 mm.

Wymagania szczegółowe dla stosowanej zaprawy:

- wytrzymałość na ściskanie ≥40 MPa (po 28 dniach)
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu ≥5 MPa (po 28 dniach)
- przyczepność do podłoża betonowego ≥1,5 MPa (po 28 dniach)
- wysoka odporność na działanie mrozu oraz penetrację wody, chlorków i soli odladzających

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.2.2. Zabezpieczenie powierzchniowe betonu

Należy stosować jednoskładnikowy, rozpuszczalnikowy materiał powłokowy na bazie żywicy akrylowej, odporny na warunki atmosferyczne, procesy starzenia i alkalia.

Powierzchnia betonu obiektów nowobudowanych powinna być mocna, sucha, oczyszczona z luźnych, niezwiązanych z podłożem cząstek. Zalecane metody czyszczenia: parą, wodą pod wysokim ciśnieniem lub metodą strumieniowo-ścierną.

Minimalny wiek betonu w chwili nakładania powłoki powinien wynosić 28 dni. W przypadku konieczności wyrównania podłoża betonowego należy zastosować zaprawę na bazie cementu, która nie ma niekorzystnego wpływu na przewidzianą do zastosowania powłokę. Dla podłoża, po wyrównaniu zaprawą cementową, przed naniesieniem powłoki należy odczekać, co najmniej 4 dni.

Istniejące powłoki należy sprawdzić pod względem przyczepności do podłoża (metoda „pull-off”). Wartość średnia powinna wynieść powyżej 1,0 MPa, a pojedynczego badania powyżej 0,7 MPa. Jeżeli przyczepność jest niewystarczająca należy usunąć wszelkie pozostałości starych powłok.

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wg PN-92/B-01814 wynosić:

dla warunków laboratoryjnych:

- wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,
- wartość minimalna 1,0 MPa,

badania na budowie:

- wartość średnia $\geq 0,8$ MPa,
- wartość minimalna 0,5 MPa,

Jeżeli przyczepność istniejącej powłoki jest wystarczająca należy starannie oczyścić starą powłokę najlepiej za pomocą pary lub wodą pod ciśnieniem.

Podłoże przed ułożeniem powłoki elastycznej powinno być zagruntowane odpowiednim primerem. W przypadku wątpliwości, należy wykonać pola próbne w celu zbadania przyczepności powłok w zależności od materiału gruntującego. Test przyczepności powłok do podłoża należy wykonać nie wcześniej niż po 14 dniach od chwili aplikacji. Wymagany średni wynik na odrywanie wynosi $\geq 0,8$ N/mm², przy czym pojedynczy odczyt $\geq 0,5$ N/mm².

Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z „Wytocznymi stosowania” dla danego materiału i nie mniejsza niż:

- $D_{\min} = 100 \mu\text{m}$ - minimalna wymagana grubość suchej warstwy do uzyskania wymaganego oporu dyfuzyjnego na CO₂ (równoważna grubość warstwy powietrza ≥ 50 m) i zdolności przenoszenia zarysowań.
- $D_{\max} = 240 \mu\text{m}$ - maksymalna grubość suchej warstwy pozwalająca na uzyskanie odpowiedniej dyfuzji pary wodnej (równoważna grubość warstwy powietrza ≤ 4 m).

2.2.3. Powłoka antygraffiti

Wszystkie rodzaje preparatów przeznaczonych do ochrony antygraffiti powierzchni betonowych powinny być paroprzepuszczalne. Informacja o paroprzepuszczalności musi być podana w karcie technicznej wyrobu i aprobatie technicznej na dany wyrób (do ochrony trwałej i półtrwałej). Ponadto wszystkie preparaty, stosowane na zewnątrz konstrukcji powinny być odporne na działanie środowiska atmosferycznego, tzn. charakteryzować się ograniczoną nasiąkliwością i odpornością na zmienne cykle mrozowe oraz odpornością na promieniowanie UV. Muszą też dobrze przylegać do powierzchni konstrukcji, zarówno po utwardzeniu jak i w czasie eksploatacji obiektu. Wymagane właściwości dla powłok ochronnych podano w tablicy 1.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 1. Wymagania dla powłok antygraffiti stosowanych na powierzchni betonowe

Lp.	Właściwość	Wymaganie	Podstawa
1	Grubość powłoki	[μ lub mm] $\pm 10\%$	Według kart technicznych producenta, sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000
2	Wygląd	Jednorodna powłoka, kolor zgodny ze wzornikiem producenta	-
3	Przyczepność powłoki do betonu	Bez obciążenia ruchem: elastyczne $\geq 0,8$ (0,5) sztywne $\geq 1,0$ (0,7) z obciążeniem ruchem: elastyczne $\geq 1,5$ (1,0) sztywne $\geq 2,0$ (1,5) W () podano wartość minimalnego odczytu	PN-EN-1542:2000
4	Opór dyfuzyjny dla pary wodnej	Nie więcej niż 4 m (zalecane < 1,4)	PN-EN ISO 7783-1:2001
5	Opór dyfuzyjny dla dwutlenku węgla	Nie mniej niż 50 m	PN-EN 1062-6:2003
6	Absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody	< 0,3 kg/(m ² h ^{0,5}) zalecane < 0,1 kg/(m ² h ^{0,5})	PN-EN 1062-3:2000
7	Termiczna zgodność po 50 cyklach w roztworze nasyconym soli, mierzona wartością przyczepności pull-off	Powłoka bez uszkodzeń, wartość pull-off jak w p.3	PN-EN 13687-1:2002
8	Odporność na uderzenia	zależności od klasy: I > 4Nm II > 10 Nm III > 20Nm	PN EN ISO 6272-1:2005+Apl:2005
9	Odporność na UV	Stopień kredowania nie większy niż 3, po 5 latach ekspozycji w atmosferze miejskiej	PN-EN ISO 4628-7:2005
10	Zdolność mostkowania rys	Dla powłok elastycznych należy określić klasę przenoszenia rys	PN-EN 1062-7:2005

Stopień usuwania rysunków z zabezpieczonych powierzchni

Wszystkie wyroby służące do ochrony przed graffiti powinny mieć określony stopień usuwania rysunków z zabezpieczonych powierzchni.

Stopień usuwania graffiti określa się w czasie badań, w trakcie których wykonuje się 25 pełnych cykli czyszczenia za pomocą gąbki, na którą nałożono czyste, bawełniane szmatki. Jeżeli graffiti nie jest usunięte za pomocą czystej suchej szmatki, jest ona nasączana kolejno coraz mocniejszymi środkami czyszczącymi. Stopień usuwania graffiti ocenia się wg tablicy 2.

Stopień usuwania graffiti określa Inżynier.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 2. Stopnie usuwania graffiti

Lp.	Sposób usuwania graffiti	Stopień usuwania graffiti	Postępowanie przy nieusunięciu graffiti
1	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą suchej szmatki	Stopień I	jeżeli nie usunięto graffiti - pkt 2
2	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą średniego detergentu, 1% roztwór solny	Stopień II	jeżeli nie usunięto graffiti - pkt 3
3	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą mocnego środka czyszczącego	Stopień III	jeżeli nie usunięto graffiti - pkt 4
4	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą alkoholu izopropylowego	Stopień IV	jeżeli nie usunięto graffiti - pkt 5
5	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą MEK	Stopień V	jeżeli nie usunięto graffiti - pkt 6
6	Graffiti nieszczyszczalne	-	-

Trwałość zabezpieczenia

Materiały do zabezpieczeń antygraffiti powinny mieć zdefiniowaną trwałość zabezpieczenia, którą określa się liczbą cykli nakładania i usuwania graffiti, po której graffiti z zabezpieczonej powierzchni już nie da się usunąć. W karcie technicznej produktu powinien być podany stopień usuwalności graffiti, czyli jaki środek usuwa całkowicie graffiti. Dla systemów trwałych zaleca się, aby zdolność wielokrotnego usuwania graffiti była nie mniejsza niż 10. W miejscach szczególnie narażonych na rysunki graffiti zaleca

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania robót objętych niniejszą SST stosować specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta preparatów oraz sprzęt ogólnobudowlany, w tym:

- sprzęt umożliwiający wykonanie czyszczenia strumieniowo-ściernego konstrukcji,
- elektronarzędzia umożliwiające odspojenie skorodowanych betonów,
- wałki malarskie,
- wolnoobrotowe mieszadło,
- sprzęt do natrysku zaprawy,
- sztywne pędzle do malowania zbrojenia i nanoszenia warstwy szczepnej,
- kielnie, drewniane packi, listwy wyrównujące,
- termometr elektroniczny do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego,
- przyrząd do badania warstwy na odrywanie.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze użytego przez Wykonawcę sprzętu (narzędzi) nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać wymiany sprzętu.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości.

Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe zasady dotyczące wykonania robót

5.2.1. Zasady prowadzenia robót

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

5.2.1. Przygotowanie podłoża dla prowadzenia robót

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie istniejących powłok izolacyjnych, powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie mleczka cementowego,
- usunięcie wszelkich szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu lub stali zbrojeniowej,
- sfazowanie (poprzez szlifowanie) krawędzi zabezpieczanych elementów betonowych,
- szlifowanie lokalnych nierówności, zgrubień, wybrzuszeń itp. wystających ponad powierzchnię zabezpieczanego elementu,
- nacięcie na głębokość do 15-20 mm (i na szerokość ok. 5-6 mm) ewentualnych rys w zabezpieczanych elementach, z czyszczeniem strumieniowo-ściernym „otwartych” w ten sposób rys.

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

Powierzchnia betonu przygotowana do nakładania warstwy szpachlowej nie może zawierać wystających fragmentów, aby nie występowały nagłe zmiany grubości wykonywanej powłoki ochronnej.

Naprawa zabezpieczanej powierzchni w ramach niniejszej specyfikacji obejmuje lokalne ubytki o powierzchni nie większej niż 0,01 m². W przypadku, gdy głębokość powstałego w wyniku odspajania słabszych partii betonu ubytku przekroczyłaby 3 mm (lub 5 mm w przypadku ubytków o powierzchni ≤0,01m²), to naprawę należy wykonać wg SST M-13.01.09.

Wszystkie, ostre krawędzie zabezpieczanych, istniejących elementów betonowych powinny zostać sfazowane pod kątem 45o Długość boku wykonywanej fazy powinna wynosić od 10 do 15 mm.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Przed rozpoczęciem szpachlowania powierzchnie wszystkich zabezpieczanych powierzchniowo elementów betonowych, powinny zostać oczyszczone strumieniowo-ściernie wodą (z dodatkiem piasku) pod odpowiednio wysokim ciśnieniem, metodą tzw. hydromonitoringu.

Powierzchnia elementu po oczyszczeniu powinna być osuszona np. sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny.

Prawidłowość przygotowania powierzchniowej warstwy betonu przeznaczonej do nałożenia zaprawy szpachlowej ocenia Inżynier stosownym wpisem do Dziennika Budowy.

Minimalny wiek betonu w chwili nakładania powłoki powinien wynosić 28 dni. W przypadku konieczności wyrównania podłoża betonowego należy zastosować zaprawę na bazie cementu, która nie ma niekorzystnego wpływu na przewidzianą do zastosowania powłokę. Dla podłoża, po wyrównaniu zaprawą cementową, przed naniesieniem powłoki należy odczekać, co najmniej 4 dni.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (konstrukcje żelbetowe):

- wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,
- wartość minimalna 1,0 MPa,

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z „Wytycznymi stosowania” dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż:

- 5 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
- matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

5.2.2. Warunki dla prowadzenia robót

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- nie niższa niż + 5°C, lecz nie wyższa niż + 35°C.
- temperatura podłoża musi być wyższa minimum o 3°C od punktu rosy.

Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że „Wytyczne stosowania” materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 35°C.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.3. Warstwa wyrównująca

Warstwę wyrównawczą należy stosować w celu wygładzenia zabezpieczanej powierzchni oraz w celu reprofiliacji drobnych ubytków i ewentualnego wypełnienia rys (przygotowanych/”otwartych” zgodnie z wymaganiami pkt. 5.2 niniejszej SST).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.3.1. Zarabianie materiału

Poszczególne komponenty mieszanki tj. sucha zaprawa (wypełniacz) i płyn zarobowy (żywica z utwardzaczem), powinny być fabrycznie przygotowane, w pojemnikach o zawartości, pozwalającej na proste dobranie składników dla uzyskania mieszanki o odpowiedniej konsystencji.

Najczęściej odbywa się to w ten sposób, że do odpowiedniej pojemności naczynia wlewa się przygotowany płyn zarobowy z jednego pojemnika, następnie wsypuje się stopniowo proszek suchej zaprawy (z drugiego pojemnika) ciągle mieszając mieszadłem wolnoobrotowym, do osiągnięcia wymaganej konsystencji zaprawy szpachlowej. Mieszając należy zwrócić szczególną uwagę aby nie napowietrzyć mieszanki.

Optymalny czas mieszania określa producent mieszanki.

Jednorazowo przygotowywać tylko taką ilość materiału, którą jest się w stanie wbudować w przeciągu określonego przez producenta czasu. W celu uniknięcia ewentualnych pomyłek w proporcjach, należy mieszać tylko pełne, przygotowane fabrycznie i dostarczone na budowę opakowania poszczególnych składników.

5.3.2. Nakładanie

Wbudowanie zaprawy powinno nastąpić bezpośrednio po wymieszaniu.

Generalnie zaprawę nanosić ręcznie, ale w przypadku wygładzania powierzchni, można stosować metody mechaniczne, poprzez natrysk.

W przypadku nanoszenia ręcznego, zaprawę nanosić packą tynkarską.

Warstwa wygładzająca powinna być jednorodna, bez rakowin i pustek powietrznych. Nie nakładać materiału w temperaturach poniżej +5°C (temperatura otoczenia i podłoża). Sposób pielęgnacji naprawionych elementów wg producenta materiałów.

Średnia grubość warstwy szpachlowej powinna wynieść ok. 2,0 mm, przy czym min. grubość powinna być nie mniejsza niż 0,2 mm, maksymalna natomiast – nie powinna przekraczać 3,0 mm.

Wszystkie ubytki głębsze niż 3 mm (lub 5 mm w przypadku ubytków o powierzchni $\leq 0,01\text{m}^2$), powinny być naprawiane zgodnie z wymaganiami SST M-13.01.09.

5.4. Nakładanie farby ochronnej

Malowanie farbą ochronną powinno nastąpić w możej najkrótszym odstępie czasu (zalecanym przez producenta), od nałożenia zaprawy wykończeniowej (szpachlowej).

Materiał powłokowy powinien być dostarczany na budowę jako gotowy do użycia (po ewentualnym dokładnym wymieszaniu).

Po odpowiednim zagruntowaniu podłoża, należy nałożyć min. dwie warstwy farby ochronnej. Odstęp między poszczególnymi warstwami – zgodnie z wymaganiami producenta.

Materiał powinien dawać się nakładać pędzlem, wałkiem lub natryskiem.

Nie należy wykonywać robót malarskich na powierzchniach o temperaturze niższej niż +5°C.

Temperatura powierzchni musi być wyższa o minimum 3°C od temperatury punktu rosy otaczającego powietrza (chyba że producent farby zaleca inaczej).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.5. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +35°C.

Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

5.6. Nakładanie powłoki antygraffiti

Malowanie farbą ochronną powinno nastąpić w możliwie najkrótszym odstępie czasu (zalecany przez producenta), od nałożenia farb ochronnych.

Materiał powinien dawać się nakładać pędzlem, wałkiem lub natryskiem.

Nie należy wykonywać robót malarskich na powierzchniach o temperaturze niższej niż +5°C.

Temperatura powierzchni musi być wyższa o minimum 3°C od temperatury punktu rosy otaczającego powietrza (chyba że producent farby zaleca inaczej).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z zawartymi w SST informacjach, przedmiotowymi normami oraz „Katalogiem zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich – Część I - Wymagania” stanowiącym załącznik do Zarządzenia Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 19 września 2002 r.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inżynierowi. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

Kontrola jakości obejmuje :

- badania przydatności materiałów,
- kontrolę wykonywania robót.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.2. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów).

Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu ich przydatności do stosowania oraz na sprawdzeniu podstawowych parametrów technicznych na próbkach świadkach.

Kontroli podlegają:

A/ przydatność do stosowania:

- data produkcji,
- data przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- stan opakowań,

B/ podstawowe parametry techniczne:

- skład ziarnowy,
- gęstość nasypowa materiałów,
- gęstość stwardniałych materiałów,
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach,
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach,
- przyczepność (wytrzymałość na odrywanie).

Badania zestawu zapraw do naprawy betonu należy przeprowadzić dla każdej przedstawionej do odbioru partii. Plany badań należy przyjąć wg normy PN-ISO 2859-2. Badania materiałów i powłoki ochronnej należy przeprowadzić zgodnie z normami przedmiotowymi oraz procedurami badawczymi IBDiM.

Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.

6.3. Badania w trakcie wykonania robót

Podczas wykonywania robót objętych niniejszą SST należy wykonać następujące kontrolne badania:

- przygotowanie podłoża,
- badanie zawartości chlorków podczas usuwania skorodowanego betonu,
- badanie wytrzymałości na odrywanie od podłoża przed naprawą,
- badanie grubości naniesionej powłoki ochronnej,
- wizualny stan powłoki antykorozyjnej na zbrojeniu.

Ponadto kontroli podlegać powinno zachowanie warunków technologicznych podczas naprawy tj.:

- temperatura materiałów, podłoża i powietrza,
- wilgotność podłoża,
- sprzęt oraz czas mieszania materiałów,
- pielęgnacja wykonanej warstwy.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.4. Badania i kontrola po wykonaniu robót

Badaniu podlegać winny próbki pobrane w trakcie realizacji robót. Kontroli podlega również stopień wypełnienia ubytków, równość powierzchni, stopień przyczepności do podłoża. Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonaną powłoką ochronną

Jeżeli powłoka ochronna zostanie wykonana źle i nie spełni określonych parametrów, to będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt Wykonawcy.

Po przeprowadzeniu stosownych badań określających charakter i stopień wadliwości, Inżynier może nakazać pozostawienie wadliwej powłoki nie płacąc jednak Wykonawcy robót za wykonaną pracę.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m^2) wykonanej i odebranej powłoki.

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m^2) odebranego, powierzchniowego zabezpieczenia antygraffiti wykonanego na określonych elementach betonowych budowanego obiektu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega wykonanie:

- przygotowania podłoża betonowego,
- wygładzania i reprofilacji podłoża betonowego,
- powłoki z farby ochronnej,
- powłoki antygraffiti.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty objęte niniejszą SST i dotyczące przygotowania podłoża betonowego oraz wykonania warstwy wygładzającej i gruntującej, podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych warstw, bez hamowania postępu robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy, gdy:

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

Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku, gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inżyniera. W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres do wykonania robót poprawkowych lub poleci

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy wg zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową Wykonawca wykona na własny koszt w ustalonym terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m² [metr kwadratowy] powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego (z warstwą wygładzającą), wykonanej na określonych elementach betonowych budowanego obiektu, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Płatność za 1 m² [metr kwadratowy] powłoki zabezpieczenia antygraffiti, wykonanej na określonych elementach betonowych budowanego obiektu, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- zakup i dostarczenie w miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- odpowiednie przygotowanie (z usunięciem istniejących powłok, nacięciem rys, fazowaniem krawędzi itp.) oraz oczyszczenie – zgodnie z wytycznymi niniejszej SST – zabezpieczanej powierzchni betonowej,
- naniesienie wszystkich warstw powłoki zabezpieczającej, obejmujące m.in.:
 - szpachlowanie powierzchni,
 - naniesienie warstwy gruntującej,
 - naniesienie malarskiej powłoki ochronnej,
 - ubytki i odpady materiałowe,
 - wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.
- Naniesienie wszystkich warstw powłoki antygraffiti.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. rusztowań i pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych budowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST). Sposób wykonania rusztowań i pomostów roboczych oraz ekranów ochronnych przedstawiono w SST M-20.01.10.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-91/B-01813	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Zabezpieczenia powierzchniowe -- Zasady doboru
PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Metoda badania przyczepności powłok ochronnych
PN-92/B-01815	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Metody badania przepuszczalności pary wodnej przez powłoki ochronne

10.2 Inne dokumenty

Dz. U. Nr 63 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” ze szczególnym uwzględnieniem Dział V Rozdział 3.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-15.02.02 IZOLACJA GRUBA - GRUBOWARSTWOWA POWŁOKA OCHRONNA ZASYPYWANYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji bitumicznej na zasypywanych powierzchniach elementów betonowych dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnięć w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem elastycznej powłoki izolacyjnej gr. ≥ 3 mm na odziemnych, pionowych powierzchniach świeżozabetonowanych elementów betonowych mostu.

Dotyczy to w szczególności tylnych ścian oczepów oraz ich dolnych powierzchni stykających się bezpośrednio z gruntem.

Zakres prac objętych niniejszą SST obejmuje m.in.:

- zakup i dostarczenie na budowę niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie i przygotowanie powierzchni betonowej,
- szpachlowanie raków, nierówności i porów w zabezpieczanym betonie, zgodnie z wzmaganymi niniejszej SST,
- zagruntowanie zabezpieczanego podłoża betonowego,
- wykonanie właściwej powłoki izolacyjnej min. gr. 3 mm,
- wykonanie warstw ochronnych izolacji,
- ubytki i odpady materiałowe,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,

1.4. Określenia podstawowe

m² izolacji – m² zabezpieczonej powierzchni budowanego elementu betonowego

Elastyczna powłoka izolacyjna - wysokoelastyczna, niezawierająca rozpuszczalników, dwuskładnikowa masa uszczelniająca na bazie tworzyw sztucznych i mas bitumicznych

Materiał gruntujący – odporna na alkalia emulsja bitumiczna

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność:

- z niniejszą, szczegółową specyfikacją techniczną (SST),
- z dokumentacją projektową oraz z zatwierdzonymi przez Zamawiającego zmianami w pierwotnych rozwiązaniach projektowych, wprowadzanymi przez nadzór autorski „na roboczo”, w trakcie realizacji robót budowlanych,
- z poleceniami Inżyniera.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

Do wykonania izolacji wg zasad niniejszej SST przewiduje się zastosowanie:

- rzadkiej masy asfaltowej do gruntowania podłoża betonowego.
- gęstej lub półgęstej masy asfaltowej do wykonywania izolacji bitumicznych grubości nie mniejszej niż 3 mm.
- płyt polistyrenowych do wykonania warstwy ochronno-odwodnieniowej izolacji.
- geowłókniny polipropylenowej.

2.2. Materiał gruntujący

Wymagane dane techniczne:

- baza emulsja bitumiczna
- rozpuszczalnik nie występuje
- konsystencja ciekła
- sucha pozostałośćnie mniej niż 60%
- zakres temperatur podczas stosowaniajuż od +5st.C
- sposób nanoszenia – pędzlem murarskim lub szczotką dekarską, wałkiem, poprzez natrysk.

2.3. Materiał izolacyjny

Dane techniczne

- rodzaj – 2-składnikowa masa bitumiczna modyfikowana tworzywem sztucznym
 - składtworzywa sztuczne, bitum, wypełniacze
 - rozpuszczalnikibrak
 - konsystencja po wymieszaniugęsta pasta
 - czas możliwej obróbki w temp. +20°Cmin. 1 godzina
 - temperatura materiału w trakcie stosowanianie mniej niż +5st.C
 - sposób nakładaniagładka kielnia, pace
 - sucha pozostałośćnie mniej niż 90%
- objętości
- grubość nakładanej warstwymin. 4 mm
 - temperatura mięknięcia.min. +100st.C
 - czas schnięcia przy +20st.C i 70% wilgotności względnej powietrza - max. 3 dni

2.4. Materiał zabezpieczający wykonaną izolację

24.1. Styk izolacja – ulepszone podłoże z kruszywa związanego cementem

Do zabezpieczenia warstwy izolacyjnej w miejscu jej styku z kruszywem związanym cementem przewiduje się zastosowanie płyt wykonanych z polistyrenu ekstrudowanego.

Wymagane dane techniczne dla stosowanych płyt:

- grubość płyty≥ 3,0 cm
- gęstość pozorna≥ 35 kg/m³
- napężenie ściskające przy 10% odkształceniu≥ 300 kPa
- nasiąkliwość wodą przy długotrwałym zanurzeniu≤ 0,7%
- łączenie płytpoprzez zakładkowo wykonstruowane boki płyt

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

242. Styk izolacja – warstwy nawierzchniowe z betonu asfaltowego

Do zabezpieczenia warstwy izolacyjnej w miejscu styku z betonem asfaltowym przewiduje się zastosowanie geowłókniny polipropylenowej o gramaturze od 150 do 200 g/m², odpornej na chwilowe działanie wysokiej temperatury wbudowywanej masy betonowo-asfaltowej.

2.5. Rozwiązanie alternatywne

Za zgodą Inżyniera Kontraktu w miejsce półgęstej masy asfaltowej nanoszonej metodą szpachlowania, dopuszcza się możliwość zastosowania dwuskładnikowego materiału izolacyjnego modyfikowanego lateksem polimerowo-elastomerowym nanoszonego na zabezpieczaną powierzchnię metodą natryskiwania na zimno (w warstwie grubości nie mniejszej niż 3 mm), charakteryzującego się następującymi właściwościami techniczno-użytkowymi:

- składnik A emulsja asfaltowa zawierająca polimery
- składnik B środek koagulujący będący roztworem wodnym chloru wapnia.
- przyczepność powłoki do podłoża ≥ 0,3 MPa
- wytrzymałość na rozerwanie ≥ 0,9 MPa,
- giętkość, badania na wałku Ø 30 mm ≤ -20 st.C
- odporność na działanie podwyższonej temperatury ≥ 120 st.C
- wydłużenie ≥ 100 %,
- wodoszczelność ≥ 0,6 MPa

2.6. Rozwiązanie na powierzchniach górnych przyczółków

W przypadku górnych powierzchni ścian bocznych, skrzydeł i ścianek zapleczy zamiast ww. izolacji dopuszcza się systemy izolacyjne wykonywane na górnych powierzchniach płyt pomostowych według SST M-15.02.01.

3. Sprzęt

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. pkt.3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt używany do układania izolacji musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Do nakładania poszczególnych warstw izolacji przewiduje się stosowanie:

- sprzętu umożliwiającego wykonanie piaskowania konstrukcji betonowej.
- sprzętu do wykonania natrysku zawiesiny wodnej materiału impregnującego lub wałków malarskich i sztywnych pędzli do aplikacji ręcznej impregnatu.
- kielni, drewnianych pac oraz listew wyrównujących do aplikacji ręcznej masy izolacyjnej.
- termometru elektronicznego do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

W przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze użytego przez Wykonawcę sprzętu (narzędzi) nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać wymiany sprzętu.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M.00.00.00. pkt.4.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

4.2. Transport materiałów

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania izolacji powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

W przypadku materiałów izolacyjnych dostępnych w beczkach, należy pamiętać, aby transportować je w pozycji otworem wylewowym do góry, zabezpieczając beczki przed możliwością toczenia i ocierania. Zamknięte fabrycznie pojemniki należy przechowywać w suchym i zabezpieczonym przed mrozem miejscu przez okres zalecany przez producenta.

Maty drenażowe dostarczane są w zwojach o odpowiedniej szerokości, owiniętych w zabezpieczającą folię ochronną.

Matę należy składować i transportować tak, aby nie dopuścić do załamania rolki. Należy zwrócić uwagę, aby miejsce składowania było suche oraz czyste.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Temperatura podłoża i materiału w czasie obróbki powinna zawierać się w granicach określonych w kartach opisowych i na opakowaniach danego materiału.

Nie wolno wykonywać robót w czasie deszczu oraz przy silnym nasłonecznieniu.

Minimalna grubość nakładanej warstwy uszczelnienia powinna wynosić po wyschnięciu min. 3 mm.

5.2. Sposób wykonania izolacji.

5.2.1 Przygotowanie podłoża

Powierzchnia przeznaczona pod izolację powinna być starannie przygotowana, poprzez oczyszczenie z luźnych części, mleczka cementowego, pyłów, zanieczyszczeń i innych elementów obniżających przyczepność.

Należy zbierać wystające resztki zaprawy powstałe w miejscach styków elementów deskowania. Mleczko cementowe, resztki zaprawy i inne obniżające przyczepność części, należy usunąć z całej zabezpieczanej powierzchni za pomocą czyszczenia strumieniowo-ściernego.

Głębokie rakowiny i rysy przed gruntowaniem, należy wypełnić zaprawą PCC właściwą dla SST M-13.01.09. (dotyczy nowych elementów), zaprawą cementowo-piaskową 1:1 (dotyczy powierzchni istniejących elementów betonowych) lub innym materiałem zalecanym przez producenta powłoki izolacyjnej i zatwierdzonym przez Inżyniera Kontraktu.

Prawidłowość przygotowania powierzchniowej warstwy betonu przeznaczonej do nakładania zaprawy ocenia Inżynier stosownym wpisem do Dziennika Budowy.

5.2.2 Gruntowanie podłoża Rozwiązanie podstawowe

Ze względu na zabezpieczanie powierzchni wilgotnych, stosowana powłoka gruntująca, наносzona szczotką lub szerokim pędzlem, powinna być rozcieńczalna wodą.

Ponieważ przewiduje się zastosowanie materiałów bezrozsypczalnikowych, toteż do ich nakładania mogą być również stosowane odpowiednie urządzenia natryskowe.

Emulsji nie należy stosować na zamrożonym podłożu.

Gruntowanie należy przeprowadzać w temperaturze powyżej +5st.C i poniżej +35st.C.

Po wyschnięciu powłoki gruntującej powinno nastąpić bezzwłocznie nanoszenie właściwego materiału izolacyjnego.

Rozwiązanie alternatywne

W przypadku izolacji bitumiczno-lateksowej nie ma konieczności gruntowania podłoża przygotowanego zgodnie z wymaganiami pkt. 5.2.1. Wyjątkiem jest sytuacja, w której dla zagwarantowania poprawności rozwiązania producent systemu postanowi inaczej. W takim też

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

wypadku zarówno w zakresie rozwiązań materiałowych jak i technologicznych należy postępować zgodnie z zalecaniami producenta.

5.2.3 Właściwa izolacja

Rozwiązanie podstawowe

Przygotowanie poszczególnych materiałów tworzących właściwą izolację, powinno być dokładnie opisane w informacjach technicznych o produktach.

Po wymieszaniu (za pomocą wiertarki z nałożonym mieszadłem), odpowiednio dobranych, we właściwych proporcjach, wszystkich komponentów, powinna powstać jednorodna, bez smug pasta izolacyjna. Mieszanie należy prowadzić do chwili usunięcia wszystkich grudek i uzyskania konsystencji nadającej się do właściwej obróbki.

Poszczególne składniki, wymagające połączenia ze sobą, powinny znajdować się w oryginalnych opakowaniach, w ilościach dostosowanych do siebie. Przy konieczności wykonania mniejszych ilości – niż wynikałoby to z połączenia całych opakowań – pasy, należy bezwzględnie przestrzegać podanego na opakowaniach stosunku mieszania poszczególnych składników.

Czas stosowania zmieszanego materiału powinien być nie krótszy niż 1 godzina.

Zagruntowaną powierzchnię betonową po wyschnięciu, należy bezzwłocznie pokrywać pastą izolacyjną przy pomocy gładkiej kielni, w warstwach o grubości nie mniejszej niż 3 mm. Wymagana ilość procesów roboczych, związanych z wykonaniem narzuconej grubości powłoki izolacyjnej, powinna być zgodna z zaleceniami producenta.

Należy uważać, aby pod warstwę izolacyjną nie dostała się woda deszczowa.

W przypadku silnego nasłonecznienia, podczas wykonywania robót izolacyjnych, należy stosować odpowiednie zacienienia.

Rozwiązanie alternatywne

Bitumiczno-lateksowy elastyczny materiał izolacyjny powinien być наносzony na zabezpieczoną powierzchnię mechanicznie, za pomocą specjalistycznego urządzenia do natrysku bezpowietrznego.

Proces natrysku wykonywany jest poprzez jednoczesne podawanie dwóch składników tj. emulsji bitumiczno-lateksowej oraz koagulatu, do dwóch obwodów, zawierających system wysokociśnieniowych węży elastycznych.

Węże są połączone z rozpylaczem, w którym zamocowane są stożkowate wtryskiwacze. Dzięki specyficznej formie otworów wyjściowych wtryskiwaczy, składniki na wyjściu przyjmując formę płaskich stożkowatych strumieni mieszają się w powietrzu, przy czym następuje natychmiastowa deemulgacja emulsji (zniszczenie błony emulgatora) i trafiając na podłoże cząsteczki bitumu i lateksu tworzą membranę. Po oddzieleniu wody technologicznej, materiał uzyskuje właściwości i wskaźniki fizykochemiczne hydroizolacji bezszwowej.

W przypadku silnego nasłonecznienia, podczas wykonywania robót izolacyjnych, należy stosować odpowiednie zacienienia.

5.2.4 Zabezpieczenie izolacji Rozwiązanie podstawowe

Wykonaną, elastyczną powłokę izolacyjną, należy zabezpieczyć przed ostrymi ziarnami podbudowy z kruszywa związanego cementem poprzez przyklejenie płyt ochronno-drenażowych wykonanych z polistyrenu.

Płyty układać bezpośrednio przy izolacji wodoszczelnej tak, aby powierzchnia z rowkami pionowymi, przykryta cienką geowłókniną filtracyjną, była usytuowana od zewnątrz.

Płyty powinny być klejone na całkowicie wysuszonych warstwach izolacyjnych, przy użyciu pasty izolacyjnej nakładanej na całą powierzchnię płyty.

Jako warstwę ochronną izolacji w miejscach styków z gorącym betonem asfaltowym należy stosować geowłókninę polipropylenową o gramaturze od 150 do 200 g/m².

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Rozwiązanie alternatywne

Jako warstwę ochronną izolacji należy stosować geowłókninę polipropylenową o gramaturze od 150 do 200 g/m².

Warstwę ochronną z geowłókniny układać nie wcześniej niż po 30 minutach od wykonania izolacji oraz – w przypadku zwłaszcza dużego nasłonecznienia – nie później niż 8 godzin od natrysku (w celu zapewnienia optymalnych warunków stabilizacji).

5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do zabezpieczania świeżego betonu, powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturze zalecanej przez producenta materiałów.

Transport i magazynowanie materiałów powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanału. Wszelkie odpady tych materiałów, Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać je utylizacji.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.

Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu, konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inżyniera.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w dzienniku budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą SST; Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w dzienniku budowy,
- sprawdzenie poprawności przygotowania powierzchni podkładu,
- sprawdzenie poprawności układania poszczególnych warstw; każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy,
- kontrolę ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w SST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy.

Kontrola grubości nakładanej warstwy w stanie świeżym następuje poprzez pomiar ilości zużytego materiału oraz pomiar grubości wilgotnej powłoki.

Pomiar grubości wilgotnej jeszcze warstwy uszczelniającej powinien nastąpić w min. 4 punktach na każdym zabezpieczanym elemencie betonowym.

6.3. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni do gruntowania,
- zagruntowanie powierzchni betonowej,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- położenie 1-ej warstwy izolacji właściwej,
- ewentualne (dla uzyskania odpowiedniej grubości lub gdy instrukcja stosowania tak mówi) położenie 2-ej warstwy izolacji właściwej.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² [metr kwadratowy] powierzchni betonowej zabezpieczonej elastyczną powłoką izolacyjną gr. ≥ 3 mm.

8. Odbiór robót

8.1. Wymagania ogólne

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

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

8.2. Zasady odbioru robót objętych SST

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne zasady płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.9

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m² [metr kwadratowy] powierzchni betonowej zabezpieczonej elastyczną powłoką izolacyjną gr. ≥ 3 mm, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- zakup i dostarczenie na budowę niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie i przygotowanie powierzchni betonowej,
- szpachlowanie raków, nierówności i porów w zabezpieczanym betonie, zgodnie z wymaganiami niniejszej SST,
- zagruntowanie zabezpieczanego podłoża betonowego,
- wykonanie właściwej powłoki izolacyjnej min. gr. 3 mm,
- wykonanie warstw ochronnych izolacji,
- ubytki i odpady materiałowe,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki atmosferyczne, warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych budowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-24620	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
PN-B-24003	Asfaltowa emulsja kationowa
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa.
PN-EN 1542	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Metody badań – Pomiar przyczepności przez odrywanie
PN-EN 1767	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Metody badań – Analiza w podczerwieni.
PN-EN 13164	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja.
PN-EN 826	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Określanie zachowania przy ściskaniu.
EN 12087	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Określanie nasiąkliwości wodą przy długotrwałym zanurzeniu.

10.2. Inne dokumenty

1. Procedura IBDiM nr PB-TM-1/6 Pomiar przyczepności przez odrywanie
2. Procedura IBDiM nr PB-TM-X5 Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-16.01.03 SĄCZKI DO ODWODNIENIA IZOLACJI PŁYTY POMOSTU

1.WSTĘP

1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i wymianą sączków odprowadzających wodę z izolacji pomostu drogowego obiektu inżynierskiego dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2.Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1

1.3.Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem sączków odwadniających izolację poziomą płyty pomostu budowanego wiaduktu i obejmują:

- usunięcie/odcięcie wszystkich rurek przedłużających sączki pod obiektem i wykonanie nowego przedłużenia rurek poniżej linii spodu dźwigarów, a w strefach podpór, poniżej linii spodu oczepu słupów oraz uszczelnienie strefy połączenia sączków z betonem.

1.4.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych SST są zgodne z obowiązującymi normami zawartymi w pkt 10 oraz określeniami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność: z niniejszą, szczegółową specyfikacją techniczną (SST), z dokumentacją projektową oraz z zatwierdzonymi przez Zamawiającego zmianami w pierwotnych rozwiązaniach projektowych, wprowadzanymi przez nadzór autorski „na roboczo”, w trakcie realizacji robót budowlanych, z poleceniami Inżyniera, wszystkie zmiany parametrów materiałowych muszą uzyskać akceptację Projektanta.

2. MATERIAŁY

2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zastosowane materiały muszą spełniać wymagania Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r., uzyskać akceptację Inżyniera oraz Projektanta.

2.2. Rodzaje materiałów

Do wykonania i wymiany należy użyć sączków wykonanych w całości ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4571. Konstrukcja sączka powinna zostać wykonana zgodnie z wymogami norm EN 1090-1:2009+A1:2011 oraz EN ISO 3834-3 (producent sączków powinien przedstawić odpowiednie certyfikaty odnośnie spełnienia powyższych norm w procesach produkcyjnych).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Zgodnie z założeniami niniejszej SST odwodnienie izolacji poziomej płyty pomostu budowanego obiektu należy wykonać z materiałów tj.:

- sączek /kołnierz, sitko/ z rurką odpływową,
- rura ochronna,
- zaprawa szybkosprawną z materiałami towarzyszącymi,
- bazaltowy grys jednofrakcyjny otoczony kompozycją z żywicy epoksydowej,
- filtracyjna włóknina,
- materiał uszczelniająco-klejący,
- kompozycja iniekcyjna.

Należy stosować sączki i zaprawy szybkosprawną dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną (lub rekomendację) wydaną przez IBDiM lub aprobatę europejską.

Wykonanie drenaży wg SST M-16.01.07 DRENY DO ODWODNIENIA IZOLACJI PŁYTY POMOSTU.

2.2.1.Sączek z rurką spustową

Do odwodnienia izolacji należy zastosować sączki wykonane w całości ze stali nierdzewnej spełniające wymagania PN-EN 100088-1.

Sączek powinien zawierać:

- kołnierz (o wymiarach w planie min. 200x200 mm lub średnicy ok. 200 mm) i gr. ≥ 2 mm
- sitko gr. $\geq 1,0$ mm,
- rurkę odpływową min. DN45/min.2,0 długości ok. 105 cm.

Połączenie rurki odpływowej z kołnierzem powinno zostać wykonane poprzez spawanie.

Wymiary sączka powinny zachować tolerancje w granicach $\pm 5\%$ w stosunku do deklarowanych przez producenta.

Ostateczna długość rurek spustowych powinna zostać dobrana na roboczo, po zakończeniu robót rozbiórkowych oraz po kreśleniu ostatecznej grubości warstw konstrukcyjnych pomostu w miejscu osadzania danego sączka, przy jednoczesnym założeniu, że minimalna odległość pomiędzy wylotem rurki a spodem pomostu nie może być mniejsza niż 100 mm a kołnierz sączka jest osadzany 25 mm poniżej poziomu nowego nadbetonu płyty pomostu.

2.2.2.Rura ochronna

Odcinki rur ochronnych DN50÷DN55 (o ściankach grubości nie mniejszej niż 2,5 mm) powinny być wykonane z rur z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym lub rur z polipropylenu PP.

Ostateczna długość rurek ochronnych powinna zostać określona na roboczo, po zakończeniu robót rozbiórkowych oraz po kreśleniu ostatecznej grubości warstw konstrukcyjnych pomostu w miejscu osadzania danego sączka, przy jednoczesnym założeniu, że wylot rurki ochronnej wychodzi ok.10÷15 mm poniżej dolnej płaszczyzny płyty pomostu oraz dolnego obrysu belek prefabrykowanych ustroju nośnego, a wlot znajduje się ok. 10÷15 mm powyżej dna przygotowanej wnęki na osadzenie sączka.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.2.3. Zaprawa szybkosprawną z materiałami towarzyszącymi

Do wypełnienia wnęk pozostawianych w nadbetonie płyty pomostu w celu dokładnego osadzenia sączków wymaga się zastosowana bezskurczowej, konfekcjonowanej zaprawy o dużej płynności i wysokiej wytrzymałości końcowej, opartej na cemencie, sortowanym kruszywie i specjalnych domieszkach.

Zastosowana zaprawa powinna spełniać następujące wymagania:

- uziarnienie 0-4 mm
- konsystencja plastyczna przy małym dodatku wody ($w/c=0,35$),
- wytrzymałość na ściskanie ≥ 25 MPa (po 24 godzinach) oraz ≥ 50 MPa (po 28 dniach),
- odporność na działanie mrozu ($F \geq 150$), wody, soli odładzających,
- dobra przyczepność do betonu oraz elementów stalowych.

Ze względu na uwarunkowania realizacyjne zadania, wymagane jest bezwzględnie zastosowanie mieszanki modyfikowanej. Jako dodatek powinno się uwzględnić przede wszystkim mikrokrzemionkę (która przyspiesza wiązanie i twardnienie betonu oraz wpływa na zwiększenie jego wytrzymałości i odporności na wpływ agresywnych czynników chemicznych) jak również m.in. środki uplastyczniające.

Materiał do zabezpieczenia antykorozyjnego ewentualnie odkrytej stali zbrojeniowej oraz warstwa szczepna (wiążąca) nakładana w miejscach styków technologicznych (nadbeton płyty – nowa mieszanka), powinny spełniać wymagania SST M-13.01.09. oraz stanowić – łącznie z zastosowaną zaprawą – elementy jednego systemu.

Przygotowanie zaprawy oraz pozostałych materiałów towarzyszących należy wykonać dokładnie według proporcji ustalonych przez jej producenta, wykonując wszystkie czynności określone w kartach technicznych.

Użyta przez Wykonawcę zaprawa z materiałami towarzyszącymi (przewidziana do wbudowania w ramach robót objętych niniejszą specyfikacją) powinna posiadać aktualną aprobatę techniczną (lub rekomendację) IBDiM lub aprobatę europejską oraz powinna uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu.

2.2.4. Materiały na warstwę drenażowo-filtracyjną

Warstwa filtracyjna wokół sączka powinna być wykonana z grysów bazaltowych jednofrakcyjowych (frakcji 8÷12 mm), spełniających wymagania PN-EN 12620, otoczonych kompozycją z żywicy epoksydowej. Ilość lepiszcza powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.

Stosowane kruszywo powinno być czyste (płukane) i suche (o wilgotności $\leq 4\%$).

Do otoczenia kruszywa należy stosować dwuskładnikową żywicę epoksydową, charakteryzującą się:

- bardzo dobrą przyczepnością do elementów kamiennych,
- odpornością na chemikalia, ścieki, sole, solankę itp.,
- wysokimi parametrami wytrzymałościowymi w tym przede wszystkim odpornością na obciążenia mechaniczne i uderzenia,

Do zabezpieczenia warstwy filtracyjnej przed zamuleniem przewiduje się zastosowanie filtracyjnej włókniny poliestrowej o gramaturze 150÷300 g/m². Zastosowana włóknina filtracyjna powinna z jednej strony chronić szkielet warstwy drenażowej przed zamulaniem z drugiej natomiast zapewniać wystarczającą ilość wolnych przestrzeni wokół szkieletu, niezbędną do szybkiego odprowadzenia przesączającej się wody.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.2.5. Materiały uszczelniające

Jako masę uszczelniającą rurki odpływowe sączków z rurą ochronną należy stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy.

Kit powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu oraz do rur ochronnych i odpływowych sączków.

Wymagane właściwości kitu przewidzianego do zastosowania:

- temperatura eksploatacji od -25st.C do +55st.C
- wytrzymałość na oddzieranie $\geq 7 \text{ N/mm}$
- odkształcalność powrotna $\geq 90\%$

W przypadku uszczelnień pomiędzy rurami ochronnymi i odpływowymi jako rozwiązanie alternatywne dla w/w kitu można zastosować łączniki montażowe tzw. manszety wykonane z EPDM.

2.2.6. Kompozycja iniekcji

Do wypełnienia wolnych przestrzeni pomiędzy ściankami odwiertów w istniejących elementach betonowych pomostu a rurkami ochronnymi przewiduje się zastosowanie kompozycji iniekcyjnej spełniającej wymagania SST M-20.01.11. pkt. 2.

2.3. Składowanie materiałów

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Rury powinny być składowane w stosach o wysokości do 1,5 m, powiązane w pakiety o masie nie większej niż 50 kg.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty związane z montażem sączków wykonane będą ręcznie z przygotowanych elementów wyszczególnionych w punkcie 2 niniejszej SST.

Przewiertów przez płytę pomostu należy dokonać wiertnicą statywową z wiertłem koronkowym średnicy ok. Ø60mm.

Ostateczna średnica wiertła koronkowego powinna zostać dostosowana do zewnętrznej średnicy przewidywanych do osadzenia rurek ochronnych. Z uwagi na konieczność iniekcji wolnych przestrzeni pomiędzy ściankami wywierconych otworów a osadzonymi rurkami, zaleca się, aby średnica wiertła koronkowego była większa od średnicy zewnętrznej rurek ochronnych o nie więcej niż 5 mm. Iniekcję wokół rurek ochronnych osadzanych w płycie należy wykonywać sprzętem zgodnym z wymaganiami SST M-20.01.11. pkt. 3. Użyty przez Wykonawcę sprzęt wiertniczy jak też stosowane wiertła koronkowe powinny zapewnić ciągłość prowadzonych prac i uzyskanie właściwej jakości robót.

Zastosowanie przez Wykonawcę do wykonania cylindrycznego otworu konstrukcyjnego wiertła o średnicy

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

większej od nominalnej średnicy otworu podanej w niniejszej SST wymaga zgody Inżyniera.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia do wykonywania robót objętych niniejszą SST powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

W przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze użytego przez Wykonawcę sprzętu (narzędzi) nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Zamawiający może zażądać zmiany stosowania sprzętu (narzędzi).

4.TRANSPORT

4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2.Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów

4.2.1.Sączi

Sączi powinny być pakowane kompletami w pudła kartonowe, zgodnie z instrukcją fabryczną. Każde pudło powinno być oznaczone nadrukiem, zawierającym następujące dane:

- nazwę wyrobu i adres producenta
- oznaczenie
- datę produkcji

Sączi należy przechowywać przestrzegając warunków określonych w instrukcji fabrycznej. Sączi należy transportować krytymi środkami transportowymi, w opakowaniach jak wyżej. Transport elementów na miejsce wbudowania powinien zapewnić ochronę przed deformacją lub uszkodzeniami. Elementy uszkodzone (zdeformowane) podczas transportu należy wyeliminować.

4.2.2.Transport i przechowywanie materiałów do wykonania warstwy filtracyjnej (żywic epoksydowych i grysów)

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywice epoksydowe powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości.

Kruszywa (grysy) można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem i rozpyleniem. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

4.2.3. Transport i przechowywanie materiałów uszczelniających oraz mieszanki szybkosprawnej (z materiałami towarzyszącymi)

Materiały uszczelniające oraz mieszanka szybkosprawna (z materiałami towarzyszącymi) powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta.

Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji, numer partii materiału i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- opis sposobu przechowywania i stosowania materiału, zachowania niezbędnych środków ostrożności, wymagania bhp i ochrony środowiska,
- numer aprobaty technicznej lub odpowiedniej normy.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu odpowiednimi do asortymentu.

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów lub wyrobów przeznaczonych do wykonywania robót nie może powodować obniżenia ich jakości lub uszkodzeń trwałych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z niniejszą SST. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- osadzenie rurek ochronnych,
- przygotowanie wnęk do osadzenia sączków,
- osadzenie sączków w przygotowanych wnękach i rurkach ochronnych,
- zabetonowanie osadzonych sączków,
- wykonanie warstwy filtracyjnej wokół sączka,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót należy na podstawie SST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić dokładne położenie sytuacyjno-wysokościowe sączków,
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.4.Osadzenie przepustu rurowego

Wymaga się, aby rurki odpływowe sączków przechodziły przez elementy istniejącego ustroju nośnego (pomost), z wykorzystaniem rurek ochronnych (przepustów).

Osadzone w wykonanych przewiertach rurki ochronne powinny wychodzić ok. 10÷15 mm poniżej dolnej płaszczyzny płyty pomostu oraz obrysu belek prefabrykowanych ustroju nośnego oraz ok. 10 ÷15 mm powyżej dna przygotowanej wnęki na osadzenie sączka.

Przy zastosowaniu rurek ochronnych spełniających wymagania pkt. 2.2.2. niniejszej specyfikacji, wykonywane w płycie pomostu cylindryczne otwory konstrukcyjne powinny mieć średnicę ok. Ø60÷65mm. Ostateczna średnica wiertła powinna zostać dostosowana do zewnętrznej średnicy przewidywanych do osadzenia rurek ochronnych. Z uwagi na konieczność iniekcji wolnych przestrzeni pomiędzy ściankami wywierconych otworów a osadzonymi rurkami, średnica stosowanego wiertła koronkowego – jakkolwiek większa od średnicy zewnętrznej rurek ochronnych – powinna być jednak najbardziej zbliżona ze średnicą osadzanych rurek ochronnych.

Ponieważ otwory wiercone przy użyciu wymaganych wiertel koronkowych, charakteryzują się bardzo gładkimi powierzchniami, należy dodatkowo zastosować, po wywierceniu otworów, urządzenia zwiększające szorstkość powierzchni betonu wewnątrz otworu.

Wykonawca obowiązany jest do oczyszczenia wykonanych otworów poprzez zastosowanie w pierwszej kolejności odpowiednio dobranej szczotki, a następnie przedmuchiwanie strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa. Dodatkowo, wszystkie przewiertki przed osadzeniem rur ochronnych powinny zostać przepłukane wodą pod ciśnieniem 0,2 do 0,3 MPa, aby usunąć z nich wszelkie zanieczyszczenia.

Wolne przestrzenie pomiędzy osadzonymi rurami a ściankami wykonanych otworów, po odpowiednim ustawieniu wysokościowym oraz ostatecznym zastabilizowaniu rur, należy dokładnie wypełnić iniektem stosując iniekcję niskociśnieniową.

Iniekcję należy rozpoczynać stosując niskie ciśnienie (ok. 0,1 MPa) a następnie, w miarę wypełnienia przewiertu, kontynuować iniekcję przy stałym wzroście ciśnienia do wartości ciśnienia roboczego tj. max. 2 MPa.

Poza tym, roboty związane z wykonaniem iniekcji należy realizować zgodnie z wymaganiami SST M-20.01.11. pkt. 5.

Składniki kompozycji iniekccyjnej oraz szpachlówki do obustronnego uszczelnienia przewiertów, należy przygotować dokładnie według proporcji ustalonych przez producenta zatwierdzonych materiałów, wykonując wszystkie czynności określone w kartach technicznych zatwierdzonego przez Inżyniera systemu. Uszczelnienie tego typu powinno zostać wykonane na wysokości przewiertu.

5.5.Przygotowanie wnęki na osadzenie sączka

Wnęki na osadzenie sączków powinny zostać wykonane na etapie betonowania nadbetonu poprzez zamontowanie (przed betonowaniem) odpowiedniego deskowania (w formie skrzynki z pochylonymi ściankami). Ścianki boczne skrzynki (deskowania wnęk) powinny zostać ustawione w pochyleniu 1:2.

Wymagane wymiary i kształty wnęk to prostopadłościany o bokach min. 30x30 cm lub walce o średnicy min. 30 cm, wysokości ok. 5÷6cm.

Nadanie odpowiedniego kształtu wnękom, dostosowanego do kształtu osadzanych elementów sączka, powinno nastąpić na etapie wykonywania nadbetonu płyty pomostu,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

W przypadku kolizji zbrojenia nowego nadbetonu płyty z elementami sączka, zbrojenie należy przesunąć, a jeżeli się nie da to ewentualnie wyciąć (w miejscu kolizji). Dla ponownego uciąglenia przeciętego pręta zbrojeniowego, należy wykonać odpowiednio ukształtowane, nowe wstawki z prętów tej samej średnicy, spawane - do obydwu końców przeciętego pręta - jednostronnymi spoinami zakładkowymi dł. 10d. Ostateczną decyzję o przecinaniu prętów należy na bieżąco uzgodnić z Inżynierem Kontraktu.

Dopuszcza się możliwość przejścia prętów zbrojeniowych przez obrys samej wnęki (poza elementami sączka). Minimalna jednak odległość pręta zbrojeniowego od elementu sączka nie powinna być mniejsza niż 40 mm.

Przygotowanie wnęk dla osadzenia sączków obejmuje następujące czynności:

- oczyszczenie wnęki przed przystąpieniem do osadzenia sączka.

Należy zadbać o to, aby pionowe (a dokładnie pochyłe) i poziome płaszczyzny wnęk (które stykać się będą z nowym materiałem wypełnienia wnęk), zostały właściwie przygotowane.

Przed betonowaniem powierzchni istniejących elementów betonowych w miejscu styku z mieszanką konfekcjonowaną należy odpowiednio przygotować poprzez dokładne ich oczyszczenie z luźnych ziaren, pozostawionych zanieczyszczeń, mleczka cementowego itp., stosując metodę strumieniowo-ścierną i ewentualnie delikatne odkucia.

- przygotowanie powierzchni istniejącego zbrojenia oraz powierzchni wnęk (stanowiących przerwy technologiczne betonowania) do wypełnienia stosowaną mieszanką konfekcjonowaną.

Przed wbudowaniem sączków, powierzchnie odkrytego we wnękach zbrojenia należy zabezpieczyć antykorozyjnie materiałem wg zasad określonych w SST M-13.01.09.

Bezpośrednio przed obudową wbudowanych we wnęki sączków, powierzchnie betonowe wnęk (w miejscach styków beton płyty – nowa mieszanka konfekcjonowa) należy pokryć warstwą szepną wg zasad określonych w SST M-13.01.09.

5.6.Osadzenie sączków

Montaż sączka należy wykonać w następujących fazach:

- Faza 1 – osadzenie sączka,
- Faza 2 – wykonanie izolacji wokół sączka,
- Faza 3 – obudowa drenażowa,

5.6.1.Osadzenie sączka

Rurkę odpływową sączka należy wprowadzić w osadzoną wcześniej osłonę rurową.

Przed wykonaniem wypełnienia wnęk mieszanką konfekcjonowaną (po odpowiednim ustawieniu wysokościowym sączka oraz ostatecznym jego zastabilizowaniu), wolną przestrzeń między rurą osłonową i odpływem pionowym sączka, należy uszczelnić kitem poliuretanowym. Wysokość wykonywanego pierścienia uszczelniającego (z kitu) nie może być mniejsza niż 20 mm (przy założonej gr. 5÷10 mm). Należy pamiętać, aby dla lepszej przyczepności kitu ścianki rury osłonowej i odpływowej (na wysokości przewidywanego uszczelnienia) zostały odpowiednio uszorstnione (np. gruboziarnistym papierem ściernym). Uszczelnienie powinno zostać wykonane po obwodzie górnej, wewnętrznej krawędzi rury osłonowej.

Sączek należy osadzać 20÷25 mm poniżej górnej powierzchni nadbetonu płyt pomostu, przy czym należy zapewnić łagodne przejście z poziomu płyty pomostu na poziom kołnierza sączka. Szczególnej staranności wymaga ukształtowanie powierzchni obudowy pod izolację, w sąsiedztwie sączków. Niedopuszczalne są

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

uskoki powierzchni betonu na styku z kołnierzem sączka. Ma to istotne znaczenie dla prawidłowego odprowadzenia wody z izolacji do sączka.

Po osiągnięciu przez mieszankę konfekcjonowaną odpowiedniej wytrzymałości, należy na odpowiednio ukształtowanej powierzchni górnej wbudowanej mieszanki ułożyć/uzupełnić izolację wodoszczelną.

5.6.2. Wykonanie izolacji w strefie sączka.

Ułożenie izolacji wykonywać po 7 dniach od wypełnienia wnęk szybkością zaprawą konfekcjonowaną, chyba że zastosowany rodzaj mieszanki konfekcjonowanej pozwala na wcześniejsze wykonanie izolacji.

Po wykonaniu izolacji na całej powierzchni wnęki oraz na kołnierzu sączka, należy ułożyć sitko, mające za zadanie zabezpieczenie rury odpływowej przed wciśnięciem do niej obudowy drenażowej.

Wykonanie izolacji powinno zostać zrealizowane w ramach pozycji kosztorysowej powiązanej ze specyfikacją SST M-15.02.04.

5.6.3. Obudowa drenażowa

Zakres czynności:

- wykonanie obudowy drenażowej w obrębie sączka, z odpowiednim jej połączeniem z drenem podłużnym i poprzecznym wykonywanym zgodnie z wymaganiami SST M-16.01.08.

Kompozycję klejową używa się w ilości odpowiadającej 12÷15% masy kruszywa.

Przygotowanie żywicy (lepiszcza) wykonać wg kart technicznych produktu.

Przed wymieszaniem grys z lepiszczem, grys należy przesiać, tak aby nie zawierał on innych frakcji niż podane w pkt 2.2.4 niniejszej SST, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć.

Grys należy mieszać z lepiszczem (za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej lub cienkiego pręta stalowego) tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową. Grysy lakierowane żywicą epoksydową układają się „na zimno”. Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić 10°C÷15°C. Lakierowane grysy należy zagęścić natychmiast po ułożeniu.

Warstwa filtracyjna wokół sączka powinna posiadać wymiary 300 x 300 mm (lub Ø300 w przypadku sączków z kołnierzami owalnymi) oraz wysokość ok. 45÷50mm.

Lakierowane grysy powinny utworzyć nad sączkiem porowaty „dren” pozwalający na zebranie wody przesączającej się po izolacji.

- zabezpieczenie obudowy drenażowej włókniną filtracyjną o powierzchni 50x50 cm.

Włókninę należy punktowo przykleić do izolacji (zwłaszcza w bezpośrednim sąsiedztwie obudowy drenażowej), tak aby w czasie wykonywania warstwy wiążącej nawierzchni nie została przemieszczona.

5.7. Zasady bhp

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji.
- ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.
- sprawdzić cechy zewnętrzne sączków (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego sączków należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów sączka).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3.Kontrola w trakcie wykonywania robót

Kontrola robót powinna obejmować sprawdzenie:

- osadzenia przepustów rurowych,
- wykonanie wnęk w pomoście na osadzenie nowych sączków,
- zamontowanie sączka,
- ułożenie drenażu,
- całego odwodnienia izolacji.

6.3.1.Sprawdzenie osadzenie przepustów rurowych

Sprawdzenie osadzenia przepustów rurowych w pomoście obejmuje przede wszystkim:

- sprawdzenie szczelności wypełnienia wolnych przestrzeni pomiędzy rurami i ścianki przewiertów,
 - sprawdzenie położenia końców przepustu w stosunku do elementów stałych obiektu (dolnego obrysu pomostu/belek prefabrykowanych ustroju nośnego oraz dna wnęki),
 - zachowanie warunków technologicznych podczas robót betonowych tj.:
- temperatura materiałów, podłoża i powietrza,
 - sprzęt oraz czas mieszania materiałów,
 - pielęgnacja wykonanych elementów,
 - wymiary geometryczne wykonanych elementów.

6.3.2. Sprawdzenie wykonania wnęk w pomoście

Sprawdzenie wykonania wnęk w pomoście na osadzenie nowych sączków obejmuje sprawdzenie kształtu i wymiarów wnęk, czy powierzchnia wnęk jest należycie oczyszczona, czy oczyszczenie ewentualnie odkrytych prętów zbrojeniowych są zgodne z wymaganiami, czy zgodnie z wymaganiami wykonana została warstwa szepna.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.3.3.Sprawdzenie zamontowania sączka

Należy sprawdzić czy sączek jest odpowiednio ustabilizowany, tak aby nie uległ przesunięciu w trakcie wbudowywania mieszanki konfekcjonowanej.

Sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączka polega na niwelacyjnym i sytuacyjnym sprawdzeniu położenia elementu.

Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej oraz oględzin zewnętrznych.

Dopuszczalna odchyłka rzędnej kołnierza sączka w stosunku do określonej w niniejszej specyfikacji wynosi ± 5 mm.

Dopuszczalna odchyłka położenia sączka w planie wynosi ± 25 mm.

Izolacja powinna być dokładnie przyklejona do kołnierza sączka. Dodatkowo kontrola obejmuje sprawdzenie:

- poprawności ewentualnego odgięcia (uzupełnienia) zbrojenia nadbetonu płyty pomostu,
- jakości uszczelnienia rurek odpływowych z rurami osłonowymi osadzonymi w przewiertach,
- równości powierzchni zabetonowanych wnek,
- zachowanie warunków technologicznych podczas robót betonowych tj.:
 - o temperatura materiałów, podłoża i powietrza,
 - o sprzęt oraz czas mieszania materiałów,
 - o pielęgnacja wykonanych elementów,
 - o wymiary geometryczne wykonanych elementów.

6.3.4.Sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu

Należy skontrolować prawidłowość wprowadzenia drenów do wnętrza obudowy drenażowej sączka.

Prawidłowo wykonana obudowa drenażowa z grysłu powinna charakteryzować się dużą ilością wolnych przestrzeni umożliwiających szybkie odprowadzenie wody i pary wodnej. Poszczególne ziarna kruszywa powinny być sklezione żywicą w stopniu uniemożliwiającym ich rozdzielenie przy użyciu siły rąk. Niedopuszczalne są jakiegokolwiek wycieki żywicy z masy drenażowej. Wymiary obudowy drenażowej nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż ± 10 mm.

6.4.Badania i kontrola po wykonaniu robót.

6.4.1.Badania i kontrola wbudowanej mieszanki konfekcjonowanej.

Badaniu podlegać powinny próbki pobrane w trakcie realizacji robót.

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji (na jego życzenie) wyniki badań wytrzymałości zastosowanego materiału na ściskanie (po 24 godzinach oraz po 28 dniach) oraz wyniki badań mrozoodporności.

6.4.2.Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia

Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia odbywa się przez wlanie wody do drenu podłużnego i porzecznego. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenów i sączków. Należy skontrolować, czy nie występuje zamakanie konstrukcji w miejscu zamontowania sączka.

7.OBMIAR ROBÓT

7.1.Ogólne zasady obmiaru robót

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

7.2.Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest 1 szt. [sztuka] osadzonego sączka odwadniającego izolację poziomą płyty pomostu.

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1.Zgodność robót

Roboty powinny być wykonane zgodnie ze SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera Kontraktu.

8.2.Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie zgodności z wymaganiami niniejszej specyfikacji:

- osadzenia przepustów ochronnych,
- przygotowania wnęk w nadbetonie płyty pomostu,
- montażu sączków,
- prawidłowości wykonania izolacji wokół sączków,
- prawidłowości wykonania drenażów w strefie sączków,

8.3.Odbiór robót

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z osadzeniem sączków i spełnienie wymagań określonych w niniejszej SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami Kontraktu i przedstawić je do ponownego odbioru.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2.Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 szt. [sztukę] osadzonego sączka odwadniającego izolację poziomą płyty pomostu, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport wszystkich materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- załadunek na środki transportowe i wywiezienie poza teren pasa drogowego materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. rusztowań i pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

i geometrię elementów konstrukcyjnych budowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

Sposób wykonania i odbioru rusztowań i pomostów roboczych oraz ekranów ochronnych przedstawiono w SST M-20.01.10.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1.Normy.

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

PN-EN 100088-1 Stale odporne na korozję. Gatunki.

PN-EN ISO 9969 Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej

Odpowiednie normy i inne dokumenty wg pkt. 10 SST M-15.02.04., M-12.01.03., M-13.01.09. oraz M-20.01.11.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-18.01.01 URZĄDZENIA DYLATACYJNE JEDNOMODUŁOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem dylatacji szczelnych dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p. 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszych SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem montażu urządzeń dylatacyjnych szczelnych i obejmują montaż dylatacji modułowej. Niniejsze SST dotyczy urządzeń dylatacyjnych mocowanych w konstrukcji nośnej mostowego obiektu żelbetowego.

Zakres prac objętych niniejszą SST obejmuje m.in.:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- prace pomiarowe;
- przygotowanie dokumentacji warsztatowej urządzenia dylatacyjnego;
- projekt technologiczny montażu urządzenia dylatacyjnego;
- wyregulowanie rozstawu elementów urządzenia dylatacyjnego w dostosowaniu do aktualnej temperatury,
- dopasowanie urządzenia do przekroju poprzecznego pomostu;
- zamocowanie urządzenia w konstrukcji obiektu;
- wykonanie uszczelnienia dylatacji z nawierzchnią;
- zabezpieczenie antykorozyjne urządzenia;
- wykonanie wymaganych pomiarów i badań;
- oczyszczenie terenu robót.

1.4. Określenia podstawowe

Przerwa dylatacyjna – przerwa w konstrukcji płyty pomostu przeznaczona na zamontowanie urządzenia dylatacyjnego.

Urządzenie dylatacyjne – konstrukcja instalowana w strefie dylatacji, umożliwiająca swobodne odkształcenia przesł mostu oraz niezakłócony przejazd pojazdów mechanicznych.

Modułowe urządzenie dylatacyjne – urządzenie dylatacyjne, zawierające stalowe prowadnice usytuowane równolegle do osi przerwy dylatacyjnej, połączone w sposób umożliwiający równomierny przesuw w szczelinach między prowadnicami. Szczelność dylatacji zapewniona jest dzięki wkładkom uszczelniającym zamocowanym w szczelinach między prowadnicami.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej oraz SST.

2.2.2. Wymagania ogólne

Należy stosować urządzenia dylatacyjne, dla których okres trwałości jest nie krótszy niż 20 lat. Należy stosować urządzenie dylatacyjne, dla którego Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną (lub rekomendację) wydaną przez IBDiM lub aprobatę europejską.

Urządzenia dylatacyjne powinny być wykonane i montowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Zgodnie z Rozporządzeniem zabezpieczenie przerw dylatacyjnych za pomocą urządzenia dylatacyjnego powinno zapewnić:

- szczelność połączenia,
- równość nawierzchni,
- swobodę odkształcenia ustroju nośnego obiektu,
- zbliżone warunki ruchu dla kół pojazdów w obrębie nawierzchni i dylatacji,
- swobodę poziomych przemieszczeń zdylatowanych krawężników i odpowiednią osłonę szczelin w obrębie chodników i wyniesionego pobocza technicznego.

Zabezpieczenie przerw dylatacyjnych powinno być nieprzerwane na całej szerokości pomostu w obrębie jezdni, pasów awaryjnych, opasek, utwardzonych poboczy i chodników oraz wyniesionych poboczy technicznych.

Urządzenia dylatacyjne muszą spełniać w szczególności niżej wymienione warunki:

- przebiegać w sposób ciągły na całej szerokości pomostu w obrębie jezdni (między krawężnikami) i kap (chodnikowej i wyniesionego pobocza technicznego), na wysokości wierzchniej warstwy nawierzchni jezdni oraz górnych powierzchni betonu kap, z załamaniem linii urządzenia dylatacyjnego między jezdnią a kapami w obrębie krawężników,
- elementy metalowe urządzenia dylatacyjnego, co najmniej w strefach wystawionych na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych (dotyczy w szczególności górnych stref belek modułowych, ewentualnie stosowanych elementów wyciszających, blach ślizgowych oraz zabezpieczających przewidywanych w strefach chodnikowych, blach maskujących przerwy

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- dylatacyjne w belkach gzymsowych), wykonane były ze stali nierdzewnej austenitycznej w gatunku co najmniej 1.4571 (wg PN-EN 10088-3) lub jej odpowiednika. Pozostałe elementy urządzenia (z wyjątkiem powierzchni stykających się z betonem), powinny być zabezpieczone antykorozyjnie co najmniej powłoką malarską min. gr. 250 μm . Ze względów technologicznych, dopuszcza się powłokę malarską również na powierzchniach elementów wykonanych ze stali nierdzewnej.
- dopuszcza się urządzenia dylatacyjne z tzw. hybrydowymi profilami belek modułowych, w których górna część profilowej belki modułowej wykonana jest ze stali nierdzewnej, natomiast jej część dolna (połączona przez spawanie z częścią górną) wykonana jest ze stali zwykłej.
 - należy zastosować dylatacje wyposażone we wkładki elastomerowe o przekroju zamkniętym (typu karo), dla wielomodułowych urządzeń dylatacyjnych wyposażonych w elementy wyciszające, dopuszcza się możliwość stosowania neoprenowych wkładek wzmocnionych o przekroju otwartym,
 - W przypadku konieczności zastosowania dylatacji wielomodułowych dopuszcza się jedynie urządzenia z belkami pośrednimi opartymi na wspierających belkach trawersowych, wyposażone w samoregulujący, elastyczny system kontroli rozwarcia poszczególnych modułów.
 - Jednomodułowe urządzenia dylatacyjne dopuszczone są jedynie dla przemieszczeń krawędzi szczeliny dylatacyjnej nieprzekraczającej 80 mm.
 - Dopuszcza się dylatacje modułowe kotwione jedynie poprzez zabetonowanie w konstrukcji płyty pomostu oraz w ściankach zapleczy przyczółków (żelbetowe oczepy).
 - mieć odpowiednio ukształtowane krawężniki stanowiące integralną część urządzenia,
 - w rejonie krawężników, kształt urządzenia dylatacyjnego powinien zostać dostosowany przez dospawanie stalowych blach krawężnikowych. Wyklucza się stosowanie w strefach krawężnikowych przykręcanych blach okrywających.
 - elementy uszczelniające powinny być odporne na działanie czynników chemicznych (oleje, smary), temperatury i na starzenie,
 - stalowe profile dylatacyjne powinny być wykonane w technologii pozwalającej na uniknięcie spoin podłużnych w obrębie szczeliny do mocowania wkładki elastomerowej,
 - urządzenia dylatacyjne powinny być standartowo wyposażone w „blachy fartuchowe” stanowiące tracone deskowanie szczeliny dylatacyjnej,
 - być zamocowane za pomocą śrub lub kotew we wnękach uformowanych w konstrukcji obiektu, zapewniających przenoszenie sił od dynamicznych oddziaływań kół pojazdów,
 - charakteryzować się łatwością napraw wykonywanych z góry i wymagających zamknięcia jezdni tylko na połowie szerokości,
 - dla profili hybrydowych dopuszcza się spoiny podłużne w obrębie mocowania wkładki elastomerowej.
 - W przypadku konieczności stosowania dylatacji cichych, z obniżoną emisją hałasu, zamiast jednomodułowych urządzeń dylatacyjnych wyposażonych w przykręcane lub spawane elementy wyciszające należy stosować dylatacje modułowe wyposażone w krzywoliniowe (tzw. falowe) belki modułowe bądź elastyczne przekrycia dylatacyjne w postaci dylatacji mechaniczno-asfaltowych lub dylatacji poliuretanowych.

Do wielomodułowych urządzeń dylatacyjnych, należy przewidzieć odpowiedni dostęp od spodu, w celach utrzymaniowych. W tym celu należy wykształcić przestrzeń wysokości min. 1,9 m. (miejscowo dopuszczone min. 1,6 m.) oraz szerokości min. 1,2 m. (miejscowo dopuszczone min. 0,6 m.).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.2.3. Stosowane materiały

Przy montażu urządzeń dylatacyjnych modułowych w ustroju niosącym obiektu inżynierskiego można stosować następujące materiały:

- urządzenie dylatacyjne,
- elementy kotwiące,
- materiały wypełniające wnękę dylatacyjną.

2.2.4. Urządzenie dylatacyjne i elementy kotwiące

Przedmiotem niniejszych SST są modułowe (jednomodułowe lub wielomodułowe) urządzenia dylatacyjne szczelne mocowane w konstrukcji obiektu mostowego.

Urządzenia jednomodułowe powinny składać się z dwóch skrajnych stalowych beleczek (prowadnic) zakotwionych na krawędziach konstrukcji mostowej utrzymujących jeden elastomerowy (o profilu zamkniętym) profil uszczelniający. Elastomerowy profil powinien być szczelnie zamocowany we wnękach stalowych beleczek, tak aby woda spływająca po nawierzchni nie mogła wpłynąć w głąb szczeliny dylatacyjnej.

Urządzenia wielomodułowe powinny być złożone z dwóch skrajnych beleczek jezdni zakotwionych na krawędziach konstrukcji mostowej, kilku (co najmniej jednej) pośrednich beleczek jezdni oraz odpowiedniej liczby (co najmniej dwóch) elastomerowych profili uszczelniających. Pośrednie beleczki powinny być odpowiednio podparte (na belkach trawersowych) i tworzyć mechanizm geometrycznie zmienny, odkształcający się swobodnie pod wpływem przemieszczeń krawędzi przęsła mostowego i zachowujący jednocześnie wymaganą sztywność pod wpływem obciążeń wywołanych przejazdem pojazdów mechanicznych.

Elementy uszczelniające powinny być odporne na działanie czynników chemicznych (oleje, smary), temperatury i na starzenie.

Urządzenie dylatacyjne powinno być kotwione w konstrukcji obiektu za pomocą zabetonowanych kotew wykonanych w postaci pętli oraz dodatkowo śrub, trzpieni, blach itp. stanowiących integralne części urządzenia.

W skład urządzenia dylatacyjnego powinny wchodzić również blachy zabezpieczające szczeliny dylatacyjne na chodniku, wyniesionych poboczach technicznych i w gzymsach.

Jeżeli tak wymaga decyzja środowiskowa, urządzenie dylatacyjne powinno być wyposażone w elementy tłumiące hałas. Wymaga się, aby wielomodułowe urządzenia dylatacyjne wyposażone były w samoregulujący, elastyczny system kontroli rozwarcia poszczególnych modułów.

Wszystkie elementy dylatacji (stalowe beleczki, elementy podpierające, profile uszczelniające, elementy kotwiące, blachy zabezpieczające i inne) powinny być przedmiotem aprobaty technicznej wydanej dla urządzenia dylatacyjnego, która powinna określać wymagania materiałowe dla poszczególnych elementów urządzenia.

Wielomodułowe urządzenia dylatacyjne powinny spełniać warunek odporności na powtarzalne obciążenie dynamiczne wg procedury IBDiM Nr PB-TM-07/96.

2.2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wymaga się, aby elementy metalowe urządzenia dylatacyjnego co najmniej w strefach wystawionych na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych (dotyczy głównie górnych stref belek modułowych oraz elementów wyciszających) wykonane były ze stali nierdzewnej. Pozostałe metalowe elementy urządzenia

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

(z wyjątkiem powierzchni stykających się z betonem), o ile nie będą wykonane ze stali nierdzewnej – podlegają zabezpieczeniu antykorozyjnemu co najmniej powłoką malarską min. gr. 250 μm . W przypadku profili hybrydowych, ze względów technologicznych, dopuszcza się powłokę malarską również na powierzchniach elementów wykonanych ze stali nierdzewnej.

Rodzaj zastosowanej powłoki, liczba i grubość naniesionych warstw powinny być określone w aprobacie technicznej urządzenia dylatacyjnego lub w projekcie technicznym urządzenia dostarczonym przez Wykonawcę. W takim przypadku materiały, z których wykonana zostanie powłoka antykorozyjna powinny mieć aprobatę techniczną (lub rekomendację) IBDiM lub aprobatę europejską.

2.2.6. Blachy zabezpieczające, maskujące i ślizgowe

Blachy zabezpieczające (poziome), maskujące (pionowe) oraz ślizgowe należy wykonać z blachy ze stali nierdzewnej austenitycznej w gatunku co najmniej 1.4571 (wg. PN-EN 10088-3) lub jej odpowiednika. Grubość stosowanych blach powinna być nie mniejsza niż 5 mm a ich szerokości dostosowane do szerokości urządzenia oraz/i zakresu jego pracy.

Blachy o których mowa (z wyjątkiem blach ślizgowych) należy dodatkowo zabezpieczyć maskującą powłoką malarską (o podwyższonej odporności na ścieranie) o min. gr. 85 μm .

Dopuszcza się, aby blachy zabezpieczające i maskujące wykonane zostały w postaci jednego elementu. Blachy zabezpieczające należy mocować do belek profilowych za pomocą spawania.

Poziome blachy zabezpieczające wymagane są jedynie w strefach chodnikowych. Nie są natomiast wymagane w strefach wyniesionych poboczy technicznych.

W przypadkach, w których wymagane jest stosowanie poziomych blach zabezpieczających szczeliny dylatacyjne (dotyczy kap chodnikowych) nie dopuszcza się, aby blachy te oparte były bezpośrednio na nawierzchni chemoutwardzalnej. Do zabezpieczenia podłoża, po którym blachy zabezpieczające będą się przesuwają należy stosować zakotwione w kapach tzw. blachy ślizgowe wykonane ze stali nierdzewnej austenitycznej w gatunku co najmniej 1.4571 (wg PN-EN 10088-3) lub jej odpowiednika.

Grubość blach ślizgowych nie powinna być mniejsza niż 4 mm, natomiast szerokość powinna zostać dobrana do zakresu pracy dylatacji.

Nie wymaga się dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni blach ślizgowych. W przypadku poziomych blach zabezpieczających szczeliny dylatacyjne, wymaga się, aby na ich górnych powierzchniach wykonana została nawierzchnia chemoutwardzalna o min. gr. 3 mm.

Wymaga się, aby górna powierzchnia zabezpieczenia antykorozyjnego poziomych blach zabezpieczających szczeliny dylatacyjne zlicowana była z górną powierzchnią nawierzchni chemoutwardzalnej wykonywanej w strefie kap.

W wyniesionych poboczach technicznych podobnie zresztą jak w strefach chodnikowych wymagane są blachy maskujące szczeliny dylatacyjne na wysokości gzymsów. Stosowane blachy maskujące (gr. 3÷4 mm i szerokości dostosowanej do szerokości urządzenia i nie mniejszej niż 15 cm) powinny być wykonane ze stali nierdzewnej austenitycznej w gatunku co najmniej 1.4571 (wg PN-EN 10088-3) lub jej odpowiednika i pomalowanie zestawem farb min. gr. 180 μm .

Kolor ostatniej warstwy powłoki malarskiej powinien zostać dostosowany do koloru elementów sąsiednich, czyli:

- powierzchnie poziome – do koloru nawierzchni chemoutwardzalnej,
- powierzchnie pionowe – do koloru prefabrykatów gzymsowych.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Kotwienie blach do elementów konstrukcyjnych obiektu powinno zostać wykonane na kotwy wklejane, wykonane ze stali nierdzewnej. Przymocowanie blach do beleczek dylatacyjnych należy wykonać wykorzystując śruby z łbem stożkowym (wpuszczanym) i gniazdem sześciokątnym, wykonane ze stali nierdzewnej austenitycznej w gatunku co najmniej 1.4571 (wg PN-EN 10088-3) lub jej odpowiednika.

Kształt blach maskujących powinien zostać dokładnie dopasowany do kształtu belek gzymsowych (z wszystkimi załamaniami włącznie). Zakłada się, że dolne krawędzie blach zostaną zawinięta pod gzyms (wielkość zakładu powinna być nie mniejsza niż 30÷40 mm).

Blachy maskujące muszą mieć zabezpieczenia zapobiegające kradzieży. Ich konstrukcja musi uniemożliwiać demontaż bez użycia specjalistycznego sprzętu.

2.2.7. Materiały do zakotwienia urządzeń dylatacyjnych w elementach konstrukcyjnych obiektu

W przypadku pozostawienia w płycie pomostu i ścianach zapleczywnych wnęk na osadzenie urządzeń dylatacyjnych (odrębny etap betonowania) - do wypełnienia wnęk dylatacyjnych (w których zakotwione zostaną modułowe urządzenia dylatacyjne) wymaga się zastosowania bezskurczowej, konfekcjonowanej zaprawy o dużej płynności i wysokiej wytrzymałości końcowej, opartej na cemencie, sortowanym kruszywie i specjalnych domieszkach. Zastosowana zaprawa powinna spełniać następujące wymagania:

- Uziarnienie dostosować do wymiarów wnęki dylatacyjnej
- Konsystencja.....plastyczna przy małym dodatku wody ($w/c=0,35$)
- Wytrzymałość na ściskanienie niższa niż wytrzymałość betonu, z którego wykonano płytę pomostu obiektu mostowego
- Odporność na działanie mrozu ($F \geq 150$), wody, soli odładzających
- Dobra przyczepność do betonu oraz elementów stalowych

Wymaga się zastosowania mieszanki modyfikowanej. Jako dodatek powinno się uwzględnić przede wszystkim mikrokrzemionkę (która przyspiesza wiązanie i twardnienie betonu oraz wpływa na zwiększenie jego wytrzymałości i odporności na wpływ agresywnych czynników chemicznych) jak również m.in. środki uplastyczniające.

Odkryte zbrojenie oraz inne elementy stalowe (dotyczy zabetonowywanych elementów dylatacji niezabezpieczonych antykorozyjnie) w miejscach styku z zaprawą konfekcjonowaną, należy zabezpieczyć odpowiednim, systemowym materiałem antykorozyjnym – modyfikowaną dodatkami żywic syntetycznych zaprawą na bazie cementu, zawierającą inhibitory korozji. Materiał powinien odznaczać się silnymi właściwościami pasywującymi w stosunku do stali, a nałożony w min. dwóch warstwach powinien osiągnąć grubość min. 2 mm.

Warstwę szczepną należy zastosować w celu zwiększenia przyczepności nakładanej zaprawy do naprawianego podłoża betonowego.

Materiał na warstwę szczepną (przewidywaną do nałożenia w miejscach styków technologicznych: beton wnęki – nowa mieszanka konfekcjonowana) zarobiony do konsystencji szlamu powinien dawać się wetrzeć w podłoże betonowe za pomocą sztywnego pędzla.

Wymagane właściwości wykonanej warstwy szczepnej:

- grubość..... $\geq 0,5$ mm
- przyczepność do podłoża betonowego..... $\geq 1,5$ MPa
- przyczepność do podłoża stalowego $\geq 1,0$ MPa
- wysoka odporność na działanie mrozu oraz penetrację wody, chlorków i soli odładzających

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Zarówno materiał do zabezpieczenia antykorozyjnego odkrytej stali zbrojeniowej i elementów stalowych oraz warstwa szepna (wiążąca), powinny stanowić – łącznie z zastosowaną zaprawą – elementy jednego systemu.

Przygotowanie zaprawy oraz pozostałych materiałów towarzyszących należy wykonać dokładnie według proporcji ustalonych przez jej producenta, wykonując wszystkie czynności określone w kartach technicznych. Użyta przez Wykonawcę zaprawa z materiałami towarzyszącymi (przewidziana do wbudowania w ramach robót objętych niniejszymi SST) powinna posiadać aktualną aprobatę techniczną (lub rekomendację) IBDiM oraz powinna uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu.

Stal zbrojeniowa kotwiąca urządzenia dylatacyjne do konstrukcji płyty pomostu oraz konstrukcji ścianek zapleczych przyczółków musi odpowiadać wymogom podanym w SST M-12.01.00.

Średnica, klasa stali, długości i rozstawy prętów wychodzących z płyty ustroju niosącego oraz ze ścianki zapleczej przyczółka w rejonie wnęki dylatacyjnej powinny być określone przez producenta urządzenia dylatacyjnego w projekcie urządzenia, natomiast powinny być one montowane częściowo razem ze zbrojeniem płyty i ścianek zapleczych, częściowo po osadzeniu urządzenia dylatacyjnego we wnęce.

Wszystkie roboty zbrojarskie związane z kotwieniem dylatacji należy wykonać zgodnie z SST.

2.2.8. Uszczelnienie styku dylatacji z nawierzchnią strefy przejazdowej.

Do uszczelnienia styków profili stalowych dylatacji z nawierzchnią strefy przejazdowej należy stosować elastyczną masę stosowaną na gorąco, będącą mieszanką asfaltu, kauczuku termoplastycznego oraz plastifikatorów, środków adhezyjnych itp., posiadającą właściwości nie gorsze niż przedstawione w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla masy zalewowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Temperatura mięknięcia wg PiK	°C	≥ 80	PN-EN 1427
2	Penetracja w temperaturze 25 °C	0,1 mm	≥ 70 ≤ 120	PN-EN 1426
3	Spływalność w temperaturze 60°C	mm	≤ 3	PN-B 24005

Stosowana masa powinna umożliwiać wypełnienie szczelin o szerokości od 5 do 40 mm. W temperaturze ok. +20st.C stosowana zalewa drogowa powinna być ciałem stałym, lepko-plastycznym. Podgrzana natomiast do temperatury ok. 200st.C powinna stawać się jednorodną, gęstą cieczą, która po ostudzeniu ponownie przechodzi w stan stały zachowując pierwotne właściwości. Styki profili stalowych dylatacji modułowych z nawierzchnią strefy przejazdowej wykonaną z mieszanek asfaltowych innych niż asfalt lany, należy uszczelnić stosując opaski przejściowe o szerokości nie mniejszej niż 100 mm i grubości odpowiadającej grubości całkowitej warstw nawierzchniowych, wykonane z:

- Betonu polimerowego właściwego dla polimerowych przekryć dylatacyjnych (zalecane), lub
- Mieszanki bitumiczno-kruszywowej właściwej dla bitumicznych przekryć dylatacyjnych.

2.2.9. Uszczelnienie styków dylatacji z elementami kap (chodnikowej i wyniesionego pobocza technicznego).

Uszczelnienie styków profili dylatacyjnych z elementami betonowymi kap powinno zostać wykonane w postaci szczelin (przygotowanych w ramach SST M.13.01.00.) wypełnionych żywicą właściwą dla zastosowanego systemu nawierzchni na kapach. Wolne przestrzenie między powierzchniami stykowymi

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

elementów krawężnikowych i elementów stalowych dylatacji, należy wypełnić jednoskładnikowym, elastycznym materiałem klejąco-uszczelniającym, wykonanym na bazie elastomeru poliuretanowego. Głębokość uszczelnienia (mierzona od obrysu zewnętrznego styków w głąb), powinna wynosić nie mniej niż 10 mm. Szerokość wolnych przestrzeni między powierzchniami stykowymi nie powinna przekraczać 5-10 mm.

Wymagania szczegółowe dla stosowanego kitu:

- temperatura eksploatacji..... od –25st.C do +55st.C
- wytrzymałość na oddzieranie..... ≥ 7 N/mm
- odkształcalność powrotna..... ≥ 90 %
- kolor.....szary
- długotrwała odporność na wodę, środki czyszczące oraz sole odlodzeniowe

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami producenta urządzenia dylatacyjnego i podlega akceptacji Inżyniera. Wykonawca przystępujący do montażu urządzenia dylatacyjnego powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- spawarki,
- piły do cięcia metalu,
- szlifierki ręczne,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprężarkę powietrza z filtrem przeciwolejuwym,
- sprzęt do wykonania mieszanki betonowej wg SST M-13.01.00,
- kotły z płaszczem olejowym wyposażone w termometry do kontroli temperatury masy zalewowej (z wbudowanym mieszadłem mechanicznym) do przygotowania masy zalewowej,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów

Urządzenia dylatacyjne powinny być przetransportowane na plac budowy przez producenta lub przez Wykonawcę robót związanych z montażem. Urządzenia lub ich elementy powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Urządzenia dylatacyjne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Przenoszenie zablokowanej dylatacji w trakcie transportu i montażu powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej o długości równej co najmniej długości dylatacji.

Na każdym urządzeniu dylatacyjnym należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie urządzenia dylatacyjnego,
- nazwę obiektu, na którym ma być zamontowane urządzenie dylatacyjne,
- informację, że wyrób uzyskał aprobatę techniczną IBDiM. Oznaczenie typu urządzenia dylatacyjnego powinno zawierać:
- nazwę,
- typ i liczbę modułów, liczbę oznaczającą nominalne przemieszczenie urządzenia,
- numer aprobaty technicznej.

Sposób transportu pozostałych materiałów lub wyrobów przewidzianych do zastosowania podczas montażu dylatacji nie może powodować obniżenia ich jakości lub powstania uszkodzeń.

Sposób załadunku, przewozu i wyładunku musi spełniać wymagania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy transporcie materiałów rozbiórkowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

W strefie zakończenia płyt pomostowych obiektów wyposażonych w urządzenia dylatacyjne, należy wykonstruować na etapie betonowania tychże płyt (od przewidywanej linii ułożenia przeddylatacyjnego drenażu poprzecznego do urządzenia dylatacyjnego) stosowny przeciwpadek, czyli przydylatacyjne wyniesienie (ponad linię cieku) górnej krawędzi stanowiącej zakończenie pomostu. Nachylenie przeciwpadku powinno wynikać ze spadku podłużnego płyty pomostu oraz odległości linii odwodnienia od krawędzi elementów urządzenia dylatacyjnego.

Wsporniki podchodnikowe w strefach zakończeń przęseł skrajnych oraz ewentualnie wykonywane wspornikowe zakończenia płyt pomostowych należy wykonstruować w sposób umożliwiający osadzenie urządzeń dylatacyjnych. Nie dopuszcza się, aby pozostawione fragmenty wsporników na osadzenie urządzeń dylatacyjnych obejmowały całą grubość wsporników. Minimalna grubość wspornika pod pozostawianą wnęką dylatacyjną nie może być mniejsza niż 15 cm.

Nie dopuszcza się, aby wnęki w górnych strefach ścianek zapleczych pozostawiane na osadzenie urządzeń dylatacyjnych obejmowały całą szerokość ścianek. Minimalna szerokość ścianki za wnęką nie może być mniejsza niż 15 cm. W przypadku trudności w spełnieniu w/w warunku należy odpowiednio pogrubić górne strefy ścianek zapleczych.

5.2. Projekt urządzenia dylatacyjnego i jego montażu

5.2.1. Zasady ogólne

Urządzenie dylatacyjne powinno być wykonane dla ściśle określonego obiektu mostowego. Zamontowanie urządzenia dylatacyjnego w innym obiekcie niż ten, dla którego zostało ono zaprojektowane oraz wprowadzenie do niego zmian konstrukcyjnych i przeróbek bez pisemnej zgody producenta jest

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

niedopuszczalne.

Projekt urządzenia dylatacyjnego wykonuje jego producent w uzgodnieniu z projektantem obiektu mostowego, na koszt Wykonawcy. Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego wykonuje Wykonawca na własny koszt, w uzgodnieniu z producentem urządzenia dylatacyjnego.

5.2.2. Projekt urządzenia dylatacyjnego

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien być wykonywany dla ściśle określonego obiektu mostowego. Projekt urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonany przez producenta na podstawie rysunków konstrukcyjnych obiektu dostarczonych przez Wykonawcę i obejmujących:

- przekrój poprzeczny obiektu na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- rzędne niwelety jezdni oraz charakterystycznych punktów na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi przęsła i przyczółka w strefie dylatacji,
- w pełni zwymiarowane przekroje przez jezdnię.

Projekt urządzenia dylatacyjnego ma obejmować całą szerokość obiektu mostowego: jezdnię i kapy (chodnikową i wyniesionego pobocza technicznego).

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien zawierać:

- opis techniczny i technologiczny wykonania urządzenia dylatacyjnego,
- przekrój podłużny i przekroje poprzeczne urządzenia,
- rysunki szczegółowe elementów (takich jak profile dylatacyjne, trawersy, kotwy w strefie jezdni i chodnika oraz wyniesionego pobocza technicznego, blachy osłonowe, blachy fartuchowe itp.),
- kształt w planie wnęki dylatacyjnej oraz wymiary wnęki dylatacyjnej,
- właściwości zaprawy z mieszanki konfekcjonowanej przewidzianej do wypełnienia wnęk dylatacyjnych,
- plan rzędnych stabilizacji profili,
- rozmieszczenie, kształt i średnice, klasę stali prętów kotwiących, w tym prętów wyprowadzonych z ustroju niosącego i przyczółków oraz szczegóły mocowania do ustroju niosącego oraz przyczółków,
- sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych urządzenia dylatacyjnego,
- szczegóły zakończenia izolacji przeciwwodnej płyty pomostu oraz nawierzchni asfaltowej przy urządzeniu dylatacyjnym,
- sposób odwodnienia i uszczelnienia strefy dylatacyjnej,
- szczegóły urządzenia dylatacyjnego, dostosowanego do przekrojów jezdni i chodnika oraz wyniesionego pobocza technicznego.

5.2.3. Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego

Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego powinien określać:

- sposób mocowania urządzenia w płycie ustroju niosącego i ścianie przyczółka,
- wymagania odnośnie montażu urządzenia dylatacyjnego zgodnie z instrukcją producenta,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- kolejność robót montażowych,
- sposób wykonania połączenia urządzenia dylatacyjnego z nawierzchnią strefy przejazdowej oraz stref chodnikowej i wyniesionego pobocza technicznego – uszczelnienie styku.

5.3. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszych SST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie wnęki dylatacyjnej,
3. montaż urządzenia dylatacyjnego,
4. zabetonowanie wnęki dylatacyjnej,
5. roboty wykończeniowe.

5.4. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.5. Przygotowanie wnęki dylatacyjnej

Wnęki pozostawione w betonie w celu zakotwienia urządzenia dylatacyjnego powinny mieć kształt i wymiary zgodne z Dokumentacją Projektową oraz projektem urządzenia dylatacyjnego.

Zbrojenie wyprowadzone z konstrukcji, a także dodatkowe zbrojenie zakotwień powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i projektem urządzenia dylatacyjnego. Należy sprawdzić wystąpienie ewentualnej kolizji montowanego urządzenia z istniejącym zbrojeniem.

Przygotowanie wnęk dylatacyjnych dla zamocowania urządzeń dylatacyjnych obejmuje następujące czynności:

- deskowanie wnęki na urządzenie dylatacyjne,
- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenie dylatacyjne do płyty pomostu i przyczółków. Średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi producent urządzenia dylatacyjnego w projekcie urządzenia dylatacyjnego,
- zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu oraz górnych stref ścianek zapleczych przyczółków w rejonie dylatacji tak, aby uzyskać wnękę dylatacyjną o szerokości określonej przez producenta urządzenia,
- oczyszczenie wnęki dylatacyjnej przed przystąpieniem do montażu urządzenia dylatacyjnego. Należy zadbać o to, aby pionowe i poziome płaszczyzny wnęk, które stykać się będą z nowym materiałem wypełnienia wnęk, zostały właściwie przygotowane. Przed betonowaniem powierzchnie istniejących elementów betonowych w miejscu styku z mieszanką konfekcjonowaną, należy odpowiednio przygotować poprzez dokładne ich oczyszczenie z luźnych ziaren, pozostawionych zanieczyszczeń itp., stosując metodę strumieniowo-ścierną i delikatne odkucia. Odkuwając luźne

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

betony należy starać się, aby powierzchnia po rozkuciu pozostawała równa oraz aby wykucia miały regularne kształty.

- przygotowanie powierzchni zbrojenia, powierzchni niezabezpieczonych antykorozyjnie a zabetonowywanych urządzeń dylatacyjnych oraz betonowych powierzchni wnęk (stanowiących przerwy technologiczne betonowania) do wypełnienia stosowaną mieszanką konfekcjonowaną.

Odsłoniętą stal zbrojeniową oraz inne, stalowe (i niezabezpieczone antykorozyjnie) elementy osadzone we wnękach dylatacyjnych, w miejscach styku z zaprawą, należy oczyścić metodą strumieniowo-ścierną do Sa 2,5.

Materiał antykorozyjny powinien zostać zarobiony do konsystencji gęstego szlamu wolnego od jakichkolwiek zbryleń. Bezpośrednio po zarobieniu, materiał nanosić pędzlem na odkrytą stal w kilku warstwach, natychmiast po oczyszczeniu stali, do osiągnięcia powłoki o minimalnej grubości 2 mm, bezpośrednio przed zabudowaniem wnęk zaprawą konfekcjonowaną.

Jeżeli wypełnienie wnęk następowało będzie w terminie późniejszym, to bezpośrednio przed tą operacją należy nałożyć jeszcze jedną warstwę świeżego materiału antykorozyjnego.

Podłoże stalowe przed nałożeniem materiału powinno być suche.

W celu zwiększenia przyczepności zaprawy konfekcjonowanej do podłoża betonowego, przed wbudowaniem zaprawy, należy wetrzeć w podłoże sztywnym pędzlem, zarobiony do konsystencji szlamu, odpowiedni materiał systemowy, który stanowił będzie warstwę szczepną. Podłoże może być lekko wilgotne, w żadnym wypadku mokre. Czas obróbki i liczba nanoszeń zależne od użytego materiału.

5.6. Montaż urządzenia dylatacyjnego

5.6.1. Zakres i warunki wykonania robót

Montaż urządzenia dylatacyjnego należy powierzyć firmie, która jest producentem urządzenia dylatacyjnego lub autoryzowanym przedstawicielem producenta. Wybór firmy montującej urządzenie dylatacyjne podlega akceptacji Inżyniera. Dokonywanie zmian w urządzeniu dylatacyjnym bez uzgodnienia z producentem jest niedopuszczalne.

Roboty związane z montażem obejmują:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego,
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu,
- zabetonowanie stref zakotwień,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego,
- odwodnienie strefy urządzenia dylatacyjnego,
- ułożenie izolacji oraz wykonanie nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego,
- uszczelnienie styków.

Uwaga: Regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego rozwarcia do temperatury montażu należy wykonać w wytwórni, przewidując wartość temperatury w harmonogramowym terminie robót. Jeśli temperatura montażu jest inna niż przewidziana na podstawie harmonogramu, poziome ustawienie rozwarci urządzenia należy dostosować do pomierzonej lub prognozowanej krótkoterminowo temperatury montażu.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.6.2. Sposób wykonania robót

Jeżeli projekt montażu urządzenia dylatacyjnego nie podaje inaczej, roboty montażowe należy wykonać jak poniżej:

- a) bezpośrednio przed montażem należy usunąć elementy zabezpieczające, przy użyciu dźwigu urządzenie dylatacyjne należy umieścić nad wnęką dylatacyjną w celu kontroli możliwości ułożenia dylatacji i wyeliminowania ryzyka kolizji kotew z istniejącym zbrojeniem obiektu. W przypadku wystąpienia kolizji konieczne jest odgięcie i/lub (w razie konieczności) usunięcie przez Wykonawcę kolidującego zbrojenia. Ewentualne usunięcie kolidującego zbrojenia możliwe jest jedynie po uzyskaniu uzgodnienia projektanta oraz pod warunkiem odtworzenia wyciętego zbrojenia w miejscu niekolidującym z osadzonym urządzeniem dylatacyjnym.
- b) gdy nie występują kolizje, należy umieścić urządzenie dylatacyjne we wnęcie dylatacyjnej na odpowiedniej liczbie (wskazanej przez producenta urządzenia) podnośników hydraulicznych,
- c) po ustawieniu dylatacji na podnośnikach należy przystąpić do jej regulacji geodezyjnej na wysokość, w planie (na długość i szerokość) oraz względem osi szczeliny dylatacyjnej. Oś dylatacji musi pokrywać się z osią szczeliny dylatacyjnej. Geodeta powinien skontrolować dokładność pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety w oparciu o rzędne w punktach charakterystycznych naniesione w dokumentacji projektowej (projekcie urządzenia dylatacyjnego). Ustawianie urządzenia dylatacyjnego powinno zakończyć się spisaniem przez geodetę operatu geodezyjnego będącym potwierdzeniem prawidłowości ustawienia urządzenia,
- d) przed wbudowaniem urządzenia należy skontrolować dokładność poziomego ustawienia rozwartości dylatacji,
- e) po dokładnym ustawieniu dylatacji w planie i w pionie należy przystąpić do jej zastabilizowania poprzez przyspawanie jej kotew do istniejącego zbrojenia we wnęcie dylatacyjnej. Jeżeli projekt urządzenia dylatacyjnego nie podaje inaczej, należy przyspawać 80% kotew spoiną $a_{min} = 4 \text{ mm}$ do istniejącego zbrojenia. W przypadku, gdy istniejące zbrojenie nie jest wykształcone w ilości zapewniającej przyspawanie odpowiedniej ilości kotew, należy zastosować dodatkowe łączniki zbrojenia o średnicy i ze stali gatunku uzgodnionych z producentem urządzenia,
- f) po przyspawaniu kotew do istniejącego zbrojenia należy odciąć elementy służące do rozsunięcia/zsunięcia urządzenia dylatacyjnego,
- g) należy sporządzić protokół montażu urządzenia dylatacyjnego z zanotowaną temperaturą montażu urządzenia.

5.7. Zabetonowanie wnęki dylatacyjnej

Bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień wnękę należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza z pyłów, luźnych frakcji, wody na powierzchni betonu i innych zanieczyszczeń.

Mieszkankę konfekcjonowaną we wnęki dylatacyjne należy wbudowywać na aktywną jeszcze pod względem klejenia warstwę szczepną, tzn. „świeże na świeże”.

Wbudowanie mieszanki powinno nastąpić bezpośrednio po jej wymieszaniu.

W celu zapobieżenia przedostawaniu się wody z pomostu w strefę profilu dylatacyjnego, wymagane jest wykonstruowanie w zabudowie wnęki dylatacyjnej (w trakcie jej betonowania) poprzecznej linii cieku (położonej poniżej górnej krawędzi stopki profilu dylatacyjnego).

Nachylenie przeciwpadku (łącającego poprzeczną linię cieku z górną krawędzią stopki profilu dylatacyjnego) powinno wynikać ze spadku podłużnego płyty pomostu oraz odległości linii odwodnienia od krawędzi elementów urządzenia dylatacyjnego.

Blokady utrzymujące urządzenie dylatacyjne w czasie betonowania należy zwolnić bezpośrednio po zabetonowaniu zakotwień, chyba że projekt montażu urządzenia dylatacyjnego przewiduje inaczej.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.8. Uszczelnienie i odwodnienie strefy dylatacji

Po związaniu mieszanki we wnęce dylatacyjnej, po min. 7 dniach od zabetonowania, w strefie przydylatacyjnej należy ułożyć (lub uzupełnić w wypadku wcześniejszego wykonania izolacji na płycie pomostu) izolację poziomą. Warunki układania izolacji należy przyjąć zgodnie z SST M-15.02.00.00.

Następnie należy wykonać dreny odwadniające i warstwy nawierzchni wg odrębnych SST. Uszczelnienie i odwodnienie strefy przydylatacyjnej należy wykonać zgodnie z zapisami niniejszych SST oraz ściśle wg wymagań producenta, zgodnie z projektem urządzenia dylatacyjnego.

5.8.1. Uszczelnienie styków profili dylatacyjnych z nawierzchnią strefy przejazdowej.

Uszczelnienie styków profili stalowych dylatacji z nawierzchnią strefy przejazdowej, należy wykonać z zastosowaniem zalewy drogowej spełniającej wymagania pkt. 2.2.9.

Przygotowanie szczelin.

Przewiduje się, że szerokość uszczelnienia będzie nie mniejsza niż 20 mm z każdej strony urządzenia dylatacyjnego. Szerokość przygotowanych szczelin nie powinna się zmieniać o więcej niż 10%

Szczeliny przeznaczone do zalewania powinny być powietrzno suche, oczyszczone z zanieczyszczeń mechanicznych. Należy je oczyścić i ogrzać (do temperatury ok. 120st.C), poprzez przedmuchiwanie gorącym, sprężonym powietrzem (za pomocą lancy). Należy zwrócić uwagę na rozgrzanie bitumicznych ścianek bocznych szczelin, z wyjściem na nawierzchnię (pasy ok. 10 cm).

Oczyszczenie z pyłów powinno obejmować pas nawierzchni w strefie szczeliny o szerokości nie mniejszej niż 1,0 m.

Wypełnienie szczelin.

Wypełnienie szczelin masą zalewową można wykonywać w temperaturze otoczenia powyżej 5st.C w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonywanie wypełnień w niższych temperaturach pod warunkiem, że Wykonawca przewidział warunki wykonywania robót w niskich temperaturach w organizacji robót.

Masa zalewowa przed wbudowaniem powinna być nagrzana do temperatury podanej przez producenta (zwykle jest to temperatura ok. 190 ÷ 210st.C) i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury. W tym celu należy stosować kotły z płaszczem olejowym (z wbudowanym mieszałem mechanicznym), wyposażone w termometry do kontroli temperatury masy zalewowej.

Masy nie należy podgrzewać do temperatur wyższych niż specyfikowane przez producenta. W temperaturze wyższej bowiem niż specyfikowana, następować może rozkład niektórych jej składników, przez co pogarszają się właściwości masy /elastyczność, odporność na spływanie itp./.

Nie dopuszcza się stosowania zalewy drogowej uprzednio ogrzanej i schłodzonej.

Masę należy wbudowywać bez pustych przestrzeni i pęcherzy. Zalewa powinna wypełniać szczeliny na równi z nawierzchnią oraz górną powierzchnią profili stalowych. Ewentualny nadmiar zalewy należy po zastygnięciu usunąć ścinając na gorąco.

Od chwili osiągnięcia temperatury wbudowania, zalewę należy użyć w czasie nie dłuższym niż zaleca producent.

5.8.2. Uszczelnienie styków profili dylatacyjnych z kapami stanowiącymi zabudowy: chodnikową i wyniesionego pobocza technicznego.

Na styku profili dylatacyjnych z elementami kap, należy wykonać szczeliny o szerokości 8÷10 mm i głębokości nie mniejszej niż 10÷12 mm.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wykonane w ramach niniejszych SST szczeliny zostaną następnie wypełnione (na etapie układania nawierzchnio-izolacji) elastyczną żywicą właściwą dla zastosowanego systemu nawierzchniowo-izolacyjnego wykonywanego w strefach kap w ramach SST M.15.03.09.

Wolne przestrzenie między powierzchniami stykowymi elementów krawężnikowych i elementów stalowych dylatacji, należy wypełnić jednoskładnikowym, elastycznym materiałem klejąco-uszczelniającym, wykonanym na bazie elastomeru poliuretanowego. Głębokość uszczelnienia (mierzona od obrysu zewnętrznego styków w głąb), powinna wynosić nie mniej niż 10 mm. Szerokość wolnych przestrzeni między powierzchniami stykowymi nie powinna przekraczać 5÷10 mm.

5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z montażem blach maskujących szczeliny dylatacyjne, dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Urządzenia dylatacyjne powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zamontowania. Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów i całego urządzenia oraz odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z urządzeniem dylatacyjnym.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszych SST,
- b) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera,
- c) sprawdzić cechy zewnętrzne urządzenia dylatacyjnego (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego urządzenia należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności urządzenia).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Kontrola w czasie robót obejmuje:

- wykonanie wnek dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu oraz w górnych strefach ścianek zapleczych przyczółków. Należy sprawdzić kształt i wymiary wnęki, czy powierzchnia wnęki jest należycie oczyszczona, rozstaw, średnice i oczyszczenie prętów kotwiących,
- sprawdzenie jakości wykonania urządzenia dylatacyjnego na podstawie projektu urządzenia, aprobaty technicznej i certyfikatu jakości producenta, należy zanotować temperaturę powietrza zmierzoną w czasie wbudowywania urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego – należy sprawdzić

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

dokładność pionowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety płyty. Pomiar pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 6 punktach pomiarowych, usytuowanych również w liniach krawężników na skrajnych beleczkach jezdni z obu stron urządzenia dylatacyjnego. Błąd wysokościowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie może przekroczyć wartości ± 5 mm,

- wykonanie regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu należy wykonać bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień. Pomiar poziomego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 3 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i linii krawężników. Maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty pomiarowe nie powinna być większa niż 6 m. Błąd poziomego ustawienia rozwarości ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie powinien przekroczyć wartości ± 5 mm,
- jakość stali zbrojeniowej w strefach zakotwień, betonu i sposób wypełnienia strefy zakotwień wg pktów 2 i 5 niniejszych SST,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień, chyba że producent podaje inaczej),
- wykonanie izolacji wg SST M-15.02.00 oraz nawierzchni w sąsiedztwie dylatacji wg odrębnych SST,
- sprawdzenie odwodnienia i uszczelnienia w strefie urządzenia dylatacyjnego na zgodność z projektem urządzenia dylatacyjnego,
- sprawdzenie szczelności strefy dylatacyjnej.

Badanie szczelności strefy dylatacyjnej należy przeprowadzić następująco:

- a) w strefie dylatacyjnej umieścić szczelne i szczelnie przylegające do podłoża otwarte naczynie o wysokości 0,12 m i o szerokości większej niż szerokość dylatacji o 0,30 m po każdej stronie dylatacji,
- b) naczynie wypełnić wodą do wysokości 0,10 m,
- c) wodę utrzymać przez 24 h.

Za pozytywny wynik próby należy uznać nieobniżenie się poziomu wody w naczyniu. W przypadku wystąpienia przecieków, należy wyjaśnić przyczyny nieszczelności, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę.

Urządzenie dylatacyjne powinno spełniać warunek odporności na powtarzalne obciążenie dynamiczne wg procedury badawczej IBDiM nr PB-TM-07.

6.3.1. Badania mieszanki konfekcjonowanej. Badania w trakcie wykonania robót

W zakresie mieszanki konfekcjonowanej, w trakcie wykonywania robót objętych niniejszymi SST należy wykonać następujące kontrolne badania:

- przygotowanie podłoża,
- badanie grubości naniesionej powłoki szepnej,
- wizualny stan powłoki antykorozyjnej na zbrojeniu i pozostałych elementach stalowych,
- badanie szczelności i wymiarów deskowania,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Ponadto kontroli podlegać powinno zachowanie warunków technologicznych podczas robót tj.:

- temperatura materiałów, podłoża i powietrza,
- sprzęt oraz czas mieszania materiałów,
- pielęgnacja wykonanych elementów,
- wymiary geometryczne wykonanych elementów.

Badania i kontrola po wykonaniu robót.

Badaniu podlegać powinny próbki pobrane w trakcie realizacji robót. Kontroli podlega również równość powierzchni zabetonowanych wnęk. Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę.

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań wytrzymałości zastosowanego materiału na ściskanie (po 24 godzinach oraz po 28 dniach) oraz wyniki badań mrozoodporności.

6.3.2. Sprawdzenie uszczelnień w strefie przejazdowej.

Po wycięciu szczelin należy skontrolować:

- szerokość szczelin,
- stan krawędzi szczelin,
- czystość przygotowanych do wypełnienia szczelin; czy zostały oczyszczone z pyłów, luźnych frakcji i innych zanieczyszczeń.

W trakcie wypełniania szczelin należy kontrolować:

- temperaturę powietrza w czasie wbudowywania zalewy drogowej,
- temperaturę zalewy w chwili wbudowania, która powinna być zgodna z zaleceniami producenta,
- wykończenie powierzchni wypełnienia, które powinno być zlicowane z nawierzchnią. Kontrola gotowego wypełnienia szczeliny powinna stwierdzać, że:
- wypełnienie po wykonaniu jest szczelne, bez spękań, odspojień, wybrzuszeń i pęcherzy,
- powierzchnia wypełnienia jest równoległa do powierzchni jezdni oraz powierzchni profili dylatacyjnych i nie wystaje ponad poziom warstwy ścieralnej i profili dylatacyjnych.

Ocenę jakości wykonanego uszczelnienia przeprowadza się wizualnie przy odbiorze robót oraz po upływie okresu gwarancji.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m [metr] urządzenia dylatacyjnego modułowego o określonych parametrach (przesuwie). Długość przekrycia mierzy się w świetle zewnętrznych ścianek gzymsów wzdłuż urządzenia dylatacyjnego. Do długości nie wlicza się osłon pionowych dylatacji na gzymsach

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie wnęki dylatacyjnej,
- ułożenie prętów kotwiących,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego odkrytego zbrojenia,
- wykonanie warstwy szepnej,
- wykonanie wypełnienia wnęki mieszanką betonu konfekcjonowanego,
- ułożenie izolacji,
- wykonanie uszczelnienia i odwodnienia w rejonie dylatacji,
- wypełnienie szczeliny bezskurczowymi zaprawy konwencjonalne typu PCC

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszych SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 [metr] wykonanego i zamontowanego na obiekcie urządzenia dylatacyjnego modułowego o określonych parametrach (przesuwie), należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- prace pomiarowe;
- przygotowanie dokumentacji warsztatowej urządzenia dylatacyjnego;
- projekt technologiczny montażu urządzenia dylatacyjnego;
- wyregulowanie rozstawu elementów urządzenia dylatacyjnego w dostosowaniu do aktualnej temperatury,
- dopasowanie urządzenia do przekroju poprzecznego pomostu;
- zamocowanie urządzenia w konstrukcji obiektu;
- wykonanie uszczelnienia dylatacji z nawierzchnią;

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- zabezpieczenie antykorozyjne urządzenia;
- wykonanie wymaganych pomiarów i badań;
- oczyszczenie terenu robót.

W cenie jednostkowej danej roboty budowlanej należy uwzględnić wykonanie wszystkich czynności przewidzianych w niniejszej SST.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych. Dotyczy to np. rusztowań konstrukcyjnych i montażowych, pomostów roboczych, sprzętu pływającego (barek, łodzi, pontonów itp.),

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (SST)

- | | | |
|----|--------------|---------------------|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. | M-13.01.00 | Beton konstrukcyjny |
| 3. | M-12.01.00 | Stal zbrojeniowa |

10.2. Normy

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 4. | PN-EN ISO 1461 | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania |
| 5. | PN-ISO 8501-1 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok |
| 6. | PN-EN ISO 2808 | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki |
| 7. | PN-EN 1090-2 | Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych |
| 8. | PN-EN 10088-1 | Stale odporne na korozję. Gatunki. |
| 9. | PN-EN 10088-3 | Stale odporne na korozję, Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia. |
| 10. | PN-EN ISO 3651-2 | Oznaczanie odporności na korozję międzykrystaliczną stali odpornych na korozję, Stale odporne na korozję ferrytyczne, Austenityczne I ferrytyczno-austenityczne (duplex), Badanie korozyjne w środowisku zawierającym kwas siarkowy. |
| 11. | PN-EN ISO 2808 | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki. |
| 12. | PN-EN 1504-1 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 1: Definicje. |
| 13. | PN-EN 1504-2 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – |

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 2:
Systemy ochrony powierzchniowej betonu.
14. PN-EN 1504-3 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych –
Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 3:
Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.
15. PN-EN 1504-4 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych –
Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 4:
Łączenie konstrukcyjne.
16. PN-EN 1504-6 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje,
wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 6: Kotwienie
stalowych prętów zbrojeniowych
17. PN-EN 1504-7 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych –
Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 7:
Ochrona zbrojenia przed korozją.
18. PN-EN 1504-9 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych –
Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 9: Ogólne
zasady dotyczące stosowania wyrobów i systemów.
19. PN-EN 1504-10 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje,
wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 10: Stosowanie
wyrobów i systemów na placu budowy oraz
sterowanie jakością prac.
20. PN-EN 12190 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Metody badań
– Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie zaprawy
naprawczej.
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia -
Metoda Pierścienia i Kula.
23. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych
polimerami.
24. PN-EN 13880-1 Zalewy szczelin na gorąco – Część 1: Określenie gęstości w temp. 25oC.
25. PN-EN 13880-2 Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia
penetracji stożka w temp. 25oC.
26. PN-EN 13880-3 Zalewy szczelin na gorąco – Część 3: Metoda badania określająca penetrację i
odprężenie sprężyste (odbojność).
27. PN-EN 13880-4 Zalewy szczelin na gorąco – Część 4: Metoda badania określająca
odporność cieplną; zmiany wartości penetracji.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- 28. PN-EN 13880-5 Zalewy szczelin na gorąco – Część 5: Metody badań do oznaczenia odporności na spływanie.
- 29. PN-EN 13880-6 Zalewy szczelin na gorąco – Część 6: Metoda przygotowania próbek do badania.
- 30. PN-EN 13880-13 Zalewy szczelin na gorąco – Część 13: Metoda badania służąca do określenia wydłużenia nieciągłego (próba przyczepności).
- 31. PN-EN 14188-1 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe – Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco.
- 32. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa.
- 33. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszczą asfaltowe - Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych.
- 34. PN-B-24005 Asfaltowa masa zalewowa.

10.3. Inne dokumenty

- 35. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
- 36. Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-07/96 – Badanie odporności konstrukcji modułowego urządzenia dylatacyjnego na powtarzalne obciążenia dynamiczne. IBDiM, Warszawa 1996
- 37. Procedura badawcza IBDiM PB/TN-2/1 Termoplastyczne zalewy drogowe. Spływalność.
- 38. Procedura badawcza IBDiM PB/TN-2/2 Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na przegrzanie.
- 39. Procedura badawcza IBDiM PB/TN-2/3 Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie.
- 40. Procedura badawcza IBDiM PB/TN-2/4 Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie.
- 41. Procedura badawcza IBDiM PB/TN-2/5 Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwania.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-19.01.01 KRAWĘŻNIK MOSTOWY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kamiennego krawężnika mostowego dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnięć w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu Wykonanie robót wymienionych w p. 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszych SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z dostarczeniem na budowę i zamontowaniem krawężnika, zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

Zakres prac objętych niniejszą SST obejmuje m.in.:

- osadzenie w elementach krawężnikowych prętów kompozytowych lub aluminiowych kotwiących krawężnik w kapach chodnikowych i wyniesionych poboczach technicznych,
- ustawienie krawężników na długości projektowanego odczepu (4x0,6m),
- uszczelnienie spoin między elementami krawężnikowymi.

1.4. Określenia podstawowe

Krawężnik kamienny – bloki materiału kamiennego ze skał magmowych lub metamorficznych rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni.

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

Podlewka – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

Masa uszczelniająca – kit klejąco-uszczelniający na bazie elastomeru poliuretanowego.

Kotwa – pręt kompozytowy lub aluminiowy z hakiem osadzony w otworze wierconym w krawężniku.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.2. Materiały do wykonywania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST.

2.2.2. Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na podlewce można stosować następujące materiały:

- krawężniki kamienne,
- podlewka z zaprawy niskoskurczowej,
- kompozytowy lub aluminiowy pręt,
- klej do wklejania kotew,
- kit klejąco-uszczelniający na bazie elastomeru poliuretanowego.

2.2.3. Krawężniki kamienne

Należy stosować krawężniki kamienne, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aprobatę techniczną lub aprobatę europejską. Poza tym krawężnik powinien spełniać wymagania podane w „Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”, zwanym dalej Rozporządzeniem. Typ krawężnika i jego wymiary zostały określone w dokumentacji projektowej.

Rodzaj stosowanej podlewki powinien być tożsamy z podlewką stosowaną pod krawężnikami mostowymi.

Każdy, mostowy element krawężnikowy (oraz ewentualnie drogowy, ale stykający się z kapą monolityczną), wzdłuż górnych krawędzi (tych od strony kap) powinien zostać wyposażony w odpowiedni rowek wyfrezowany dla wprowadzenia nawierzchni chemoutwardzalnej przewidzianej na powierzchniach górnych kap. Ścianki rowka powinny być dłutowane (szlakowane) oraz powinny posiadać wysokość:

- 5 mm – przy nawierzchni chemoutwardzalnej gr. 5 mm i większej.
- 3 mm – przy nawierzchni chemoutwardzalnej gr. do 3 mm. Wymagana szerokość rowka to 30 mm.

Nawierzchnia chemoutwardzalna w strefie styków elementów krawężnikowych z betonem kap powinna zostać wzmocniona paskiem maty wykonanej z włókna szklanego o gramaturze $\geq 150\text{g/m}^2$ lub z innego materiału zalecanego przez dostawcę systemu nawierzchniowego.

Nad dylatacjami powinien znajdować się styk kolejnych elementów krawężnika. Elementy krawężnika przylegające do dylatacji powinny być kotwione podobnie jak pozostałe elementy krawężnikowe montowane na długości obiektu. Zalecana długość przydylatacyjnych elementów krawężnikowych powinna być nie mniejsza niż 100 cm.

2.2.3.1. Szerokość i wysokość

Dopuszczalne odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości krawężnika w pozycji leżącej, zmierzone zgodnie z A.3.1 (PN-EN 1343), powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 1.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 1. Odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości

Położenie	Szerokość
Oznaczenie znakiem	
Pomiędzy dwoma ciosanymi lub obrabianymi powierzchniami	± 10 mm
Pomiędzy powierzchnią fakturowaną i ciosaną lub obrabianą	± 5 mm
Pomiędzy dwoma fakturowanymi powierzchniami	± 3 mm

2.2.3.2. Powierzchnia skośna

Dopuszczalne odchyłki na skosach krawężników z fazą, zmierzone zgodnie z A.3.2 (PN-EN 1343),

2.2.3.3. Odchyłki powierzchni czołowych

Dopuszczalne odchyłki powierzchni czołowych krawężników prostych, zmierzone zgodnie z A.3.3 (PN-EN 1343), powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Odchyłki powierzchni czołowych krawężników prostych

Prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej	± 3 mm
Prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej, 3 mm od góry	± 3 mm
Prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty	± 7 mm
Nierówności górnej powierzchni	± 5 mm
Prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną i powierzchnią tylną	± 5 mm

2.2.3.4. Nierówności powierzchni

Na powierzchni czołowej krawężników nie powinno być otworów montażowych.

Dopuszczalne odchyłki wypukłości i wklęsłości na powierzchni, mierzone zgodnie z A.3.5 (PN-EN 1343) powinny być zgodne z tablicą 4.

Tablica 4. Odchyłki nierówności powierzchni czołowej

Powierzchnia z drobną fakturą	+ 3 mm, - 3 mm
-------------------------------	----------------

2.2.3.5. Odporność na zamrażanie/rozmarzanie

Odporność kamienia na zamrażanie/rozmarzanie należy wykonać wg EN 12371. Liczba cykli powinna wynosić 48. Badanie wykonuje się w celu ustalenia wpływu cykli zamrażania/odmrażania na właściwości użytkowe (EN 12372 wytrzymałość na zginanie).

Tablica 5. Odporność na zamrażanie/rozmarzanie

Klasa	Klasa 1
Oznaczenie znakiem	F1
Wymaganie	Odporne (≤ 20% zmiany wytrzymałości na zginanie)

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.2.3.6. Wytrzymałość na zginanie

Wytrzymałość na zginanie należy badać w odniesieniu do pojedynczych próbek zgodnie z EN 12372. Na obiektach należy zastosować krawężniki klasy 6 zgodnie z załącznikiem B (PN-EN 1343).

2.2.4. Podlewka pod krawężnik

Jako podlewkę podkrawężnikową należy stosować zaprawę niskoskurczową o spoiwie cementowym, modyfikowaną dodatkami uszczelniającymi z żywic syntetycznych.

Krawędzie podlewki podkrawężnikowej od strony nawierzchni bitumicznej powinny być zlicowane z licem krawężnika. Wykonanie ewentualnych skosów dopuszcza się od strony zabudowy kap (chodnikowych i/lub wyniesionych poboczy technicznych).

Wymaga się zastosowania bezskurczowej, konfekcjonowanej zaprawy o dużej płynności i wysokiej wytrzymałości końcowej, opartej na cemencie, sortowanym kruszywie i specjalnych domieszkach.

Zastosowana zaprawa powinna spełniać następujące wymagania:

- uziarnienie 0÷4 mm
- konsystencja plastyczna [przy małym dodatku wody ($w/c=0,35$)],
- wytrzymałość na ściskanie ≥ 25 MPa (po 24 godzinach) oraz ≥ 50 MPa (po 28 dniach),
- odporność na działanie mrozu ($F \geq 150$), wody, soli odładzających,

Ze względu na uwarunkowania realizacyjne zadania, wymagane jest bezwzględnie zastosowanie mieszanki modyfikowanej. Jako dodatek powinno się uwzględnić przede wszystkim mikrokrzemionkę (która przyspiesza wiązanie i twardnienie betonu oraz wpływa na zwiększenie jego wytrzymałości i odporności na wpływ agresywnych czynników chemicznych).

Przygotowanie zaprawy należy wykonać dokładnie według proporcji ustalonych przez jej producenta, wykonując wszystkie czynności określone w kartach technicznych.

Użyta przez Wykonawcę zaprawa powinna posiadać aktualną aprobatę techniczną (lub rekomendację) lub aprobatę europejską oraz powinna uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu.

Krawężniki na dojazdach (kamienne, drogowe, typu ciężkiego, o przekroju 20x30cm), należy układać (poprzez podlewki) ławie betonowej (C12/15) z oporem. Rodzaj stosowanej podlewki powinien być tożsamy z podlewką stosowaną pod krawężnikami mostowymi.

Osadzenie krawężników na zaprawie wymaga wykonania drenaży za krawężnikami od strony kap i odprowadzenia z niego wody za pomocą drenów poprzecznych do systemu odwodnienia obiektu. Wykonanie drenów podłużnych za krawężnikiem i poprzecznych pod krawężnikiem jest przedmiotem oddzielnych SST M-16.01.07.

2.2.5. Materiał na kotwy

Na obiekcie, mostowe krawężniki kamienne powinny być kotwione w kapach przy użyciu kotew wykonanych z pręta kompozytowego minimum $\varnothing 15$ mm (dwie kotwy na element krawężnikowy), zabezpieczonego w części stykającej się z betonem – powłoką bitumiczną albo lakierem odpornym na działanie substancji alkalicznych.

Jako rozwiązanie alternatywne dopuszcza się możliwość zastosowania kotew wykonanych z prętów ze stali nierdzewnej klasy co najmniej A4.

To samo dotyczy krawężników kamiennych ustawianych na dojazdach, w obrębie skrzydeł, w przypadku

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

występowania w tych strefach kap monolitycznych.

Kotwy (zakończone hakiem prostym dł. min. 50 mm oraz wklejane w elementy krawężnikowe na głębokość min. 100 mm) powinny posiadać długość nie mniejszą niż 450 mm.

Do wklejenia kotew należy stosować klej epoksydowy (żywicę syntetyczną właściwą do wklejania elementów wykonanych z aluminium lub ze stali nierdzewnej).

Zastosowane materiał do wklejania powinien być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do betonu i kamienia.

Dodatkowo powinien nadawać się do wklejania prętów kompozytowych lub aluminium lub wykonanych ze stali nierdzewnej w elementy kamienne, na potwierdzenie czego powinien posiadać odpowiednie aprobaty. Wybór kleju wymaga akceptacji Inżyniera Kontraktu.

Przy braku kap monolitycznych, krawężniki na dojazdach (kamienne, drogowe, typu ciężkiego, o przekroju 20x30cm) należy układać (poprzez podlewki) na ławie z oporem wykonanej z betonu klasy C16/20. Rodzaj stosowanej podlewki powinien być tożsamy z podlewką stosowaną pod krawężnikami mostowymi.

2.2.6. Materiał do wypełnienia spoin

Do wypełniania spoin należy stosować materiały, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną lub aprobatę europejską.

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami należy stosować kit wykonany na bazie elastomeru poliuretanowego, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy.

Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji (odporność na UV i zimowego utrzymania). Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu.

Wymagania szczegółowe dla stosowanego kitu:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| - temperatura eksploatacji | od -25st.C do +55st.C |
| - wytrzymałość na oddzieranie | ≥ 7N/mm |
| - odkształcalność powrotna | ≥ 90% |
| - kolor | szary |

Głębokość uszczelnienia mierzona od obrysu powierzchni czołowej i górnej w głąb krawężnika, powinna wynosić nie mniej niż 10 mm. W przypadku powierzchni tylnych (od strony kapy), głębokość uszczelnienia, o którym mowa, powinna wynosić nie mniej niż 5 mm.

Do uszczelnienia styków krawężników z warstwami nawierzchni (wiązącą i ścieralną) należy stosować elastyczną, termoplastyczną, asfaltowo-kauczukową masę zalewową stosowaną na gorąco i wbudowywaną po wykonaniu kolejnych warstw nawierzchni, posiadającą właściwości nie gorsze niż przedstawione w tablicy 6.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Tablica 6. Wymagania dla masy zalewowej

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Penetracja w temperaturze 25°C	0,1 mm	70 ÷ 120	PN-EN 426
2	Temperatura mięknięcia wg PiK	°C	> 80	PN-EN1427
3	Spływność w temp. 60°, w czasie 30 min pod kątem 15°	mm	< 3,0	PN-B-24005 Procedura IBDiM PB/TN-2/1
4	Mrozooporność (upadek 4 kul z wys. 250 cm w temp. -20°C)	sztuk	min. 3 kule całe	Procedura IBDiM PB/TN-2/3

Stosowana masa powinna umożliwiać wypełnienie szczelin o szerokości od 5 do 40 mm.

W temperaturze ok. +20°C stosowana zalewa drogowa powinna być ciałem stałym, lepko-plastycznym. Podgrzana natomiast do temperatury ok. 200°C powinna stawać się jednorodną, gęstą cieczą, która po ostudzeniu ponownie przechodzi w stan stały zachowując pierwotne właściwości.

Przed uszczelnieniem styku warstwy ścieralnej z krawężnikiem wymaga się wbudowania w szczelinę elementu podpierająco-odcinającego w postaci gąbczastej wkładki neoprenowej lub poliuretanowej odpornej na oddziaływanie wysokich temperatur ($\geq 200^{\circ}\text{C}$).

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00 00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Do wykonania podlewki z zaprawy niskoskurczowej Wykonawca powinien dysponować betoniarką do wykonania zaprawy.

Do wykonania podlewki z grysłu jednofrakcyjnego Wykonawca powinien dysponować:

- mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej,
- małą betoniarką lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem.

Do przygotowania żywicy do wklejania kotew należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne (około 300 ÷ 400 obr/min). Do wiercenia otworów na kotwy Wykonawca powinien dysponować wiertarką do betonu. Przewiduje się ręczne układanie krawężników oraz uszczelnianie styków.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport krawężników kamiennych

Krawężniki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości nie mniejszej niż 5 cm.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Krawężniki z materiałów kamiennych można przechowywać na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości w sposób zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Z krawężnikami powinno być dostarczone zaświadczenie o wynikach przeprowadzonych badań, zawierające:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

4.3. Transport zaprawy niskoskurczowej

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- a) nazwę wyrobu,
- b) nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- c) nazwę i adres producenta,
- d) datę produkcji,
- e) masę netto,
- f) trwałość,
- g) informację o proporcji składników,
- h) informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

4.4. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić zgodnie z przepisami dotyczącymi materiałów łatwopalnych.

4.5. Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- wymiary,
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszych SST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie podlewki pod krawężnik,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

3. wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem,
4. wklejenie kotew,
5. montaż krawężników,
6. wypełnienie spoin,
7. uszczelnienie styków krawężników z warstwami nawierzchni,
8. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- oczyścić podłoże (powierzchnię izolacji),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Wykonanie podlewki pod krawężnik

Krawężnik należy ustawiać na szybosprawnej zaprawie bezskurczowej wykonanej z materiałów wg pktu 2.2.4 niniejszych SST. Ułożenie podlewki wymaga tymczasowego ustawienia elementów oporowych z listew lub płyt, między które wlewa się materiał podlewki. Materiał podlewki należy układać z niewielkim nadmiarem na nieznaczne dogęszczenie mieszanki w czasie jej uderzenia podstawą krawężnika. Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Krawędzie podlewki podkrawężnikowych od strony nawierzchni bitumicznej powinny być zlicowane z licem krawężnika.

Powierzchnia izolacji, na której układa się zaprawę powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju. Podczas wykonywania robót należy przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z płynem zarobowym oraz przepisów bhp

- podczas pracy należy stosować buty, rękawice i okulary ochronne,
- jakiegokolwiek zanieczyszczenia skóry lub oczu należy natychmiast przemyć dużą ilością wody.

Zaprawę należy układać warstwami o grubości podanej przez producenta. Świeżo nałożoną zaprawę należy chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h zgodnie z zaleceniami producenta.

5.5. Wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem

Wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem jest przedmiotem SST M-16.01.04.

5.6. Kotwy

Kotwy wg pkt-u 2.2.5 należy wklejać w wywiercone wcześniej otwory za pomocą dwuskładnikowej żywicy chemoutwardzalnej.

Otwory należy wykonać w połowie wysokości tylnej ścianki każdego elementu krawężnikowego. Głębokość osadzenia kotew nie powinna być mniejsza niż 100 mm, a średnica wierconych otworów odpowiednio

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

większa od średnicy zastosowanego pręta kotwiącego. Wykonawca obowiązany jest do oczyszczenia otworów na kotwy strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa lub odkurzaczem przemysłowym i zabezpieczenia ich przed zanieczyszczeniem.

Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta, lecz nie krócej niż przez 3 minuty. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Czas przydatności żywicy w temperaturze +20°C wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od +5 °C do +30 °C.

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza. Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

5.7. Ustawienie krawężników

Krawężnik należy ustawiać jednocześnie z układaniem podlewki i wyregulować jego położenie. Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy jego przebiegu oraz usytuowania wysokościowego. Po ułożeniu elementów krawężnikowych należy usunąć deskowanie podlewki i wykończyć wolne krawędzie podlewki. Poszczególne elementy krawężnikowe, powinny być ustawione w odległości 5÷6 mm jeden od drugiego.

Dopuszczalne odstępstwa od dokumentacji projektowej to –5 i +10 mm w niwelecie krawężnika i ±1cm w usytuowaniu poziomym.

5.8. Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent masy uszczelniającej tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia należy wstępnie szczelinę uszczelnić sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej. Uszczelnień tych dokonuje się przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

Głębokość uszczelnienia (mierzona od obrysu w głąb krawężnika) powinna wynosić nie mniej niż:

- 10 mm dla powierzchni czołowych i górnych krawężnika,
- 5 mm dla powierzchni tylnych krawężnika.

W strefach dylatacji pozostawione szczeliny między elementami krawężnikowymi, powinny zostać wypełnione na głębokość nie mniejszą niż:

- 30 mm dla powierzchni czołowych i górnych krawężnika
- 15 mm dla powierzchni tylnych krawężnika.

5.9. Uszczelnienie styków krawężników z warstwami nawierzchni

Do uszczelnienia styków krawężników z warstwami nawierzchni (wiązącą i ścieralną) należy stosować elastyczną, termoplastyczną, asfaltowo-kauczkową masę zalewową stosowaną na gorąco i wbudowywaną po wykonaniu kolejnych warstw nawierzchni.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Przygotowanie szczelin

Jako uszczelnienie styku krawężnika z nawierzchnią strefy przejazdowej należy wyciąć lub pozostawić na etapie układania warstw nawierzchni (wiążącej i ścieralnej) szczelinę szerokości nie mniejszej niż 2cm i wypełnić ją masą zalewową. Ostateczna szerokość szczelin powinna zostać tak dobrana, aby przy ich głębokościach (odpowiadających grubościom układanych warstw nawierzchniowych) możliwe było ich pełne wypełnienie, bez pustych przestrzeni i pęcherzy. Wymaga się zachowania proporcji (pomiędzy szerokością i głębokością szczelin) wynikającej z zaleceń producenta masy zalewowej.

Szczeliny przeznaczone do zalewania powinny być powietrzno suche, oczyszczone z zanieczyszczeń mechanicznych. Należy je oczyścić i ogrzać (do temperatury ok. 120°C), poprzez przedmuchiwanie gorącym, sprężonym powietrzem (za pomocą lancy).

Należy zwrócić uwagę na rozgrzanie ścianek bocznych szczelin, z wyjściem na nawierzchnię (pasy ok. 10 cm). Warunki atmosferyczne wykonywania robót

Wypełnienie szczelin masą asfaltową można wykonywać w temperaturze otoczenia powyżej 5°C w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonywanie wypełnień w niższych temperaturach pod warunkiem, że Wykonawca przewidział warunki wykonywania robót w niskich temperaturach w organizacji robót.

Przygotowanie materiałów

Masa zalewowa przed wbudowaniem powinna być nagrzana do temperatury podanej przez producenta (zwykle jest to temperatura ok. 190 ± 210°C) i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury. W tym celu należy stosować kotły z płaszczem olejowym (z wbudowanym mieszadłem mechanicznym), wyposażone w termometry do kontroli temperatury masy zalewowej. Masy nie należy podgrzewać do temperatur wyższych niż specyfikowane przez producenta. W temperaturze wyższej bowiem niż specyfikowana, następować może rozkład niektórych jej składników, przez co pogarszają się właściwości masy /elastyczność, odporność na spływanie itp./.

Nie dopuszcza się stosowania zalewy drogowej uprzednio ogrzanej i schłodzonej.

Wypełnienie szczelin

Masę należy wbudowywać bez pustych przestrzeni i pęcherzy. Zalewa powinna wypełniać szczeliny na równi z nawierzchnią. Ewentualny nadmiar zalewy należy po zastygnięciu usunąć ścinając na gorąco. Od chwili osiągnięcia temperatury wbudowania, zalewę należy użyć w czasie nie dłuższym niż zaleca producent.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszych SST
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do układania krawężnika. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola krawężnika

Zakres kontroli obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika,
- badania laboratoryjne krawężnika,
- wklejenie kotew,
- ułożenie drenów za i pod krawężnikiem,
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- uszczelnienie spoin i szczelin,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

6.3.1. Badanie krawężnika

Badania krawężnika należy przeprowadzić wg PN-EN-1343.

Krawężniki powinny być dostarczane z zaświadczeniem o badaniu, w którym podaje się:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

6.3.2. Wklejenie kotew

Materiał na kotwy i żywica do ich wklejenia powinny spełniać wymagania podane w pkt 2. Należy skontrolować rozmieszczenie otworów na kotwy; odchylenie od projektowanego nie powinno przekraczać ± 1 cm.

6.3.3. Ułożenie drenów

Ułożenie drenów za i pod krawężnikiem należy kontrolować wg SST M-16.01.04.

6.3.5. Ułożenie podlewki pod krawężnikiem

Materiały na polewkę powinny spełniać wymagania pkt-u 2. niniejszych SST. Przy odbiorze podlewek badaniu podlegają:

- a) wymiary podlewek,

Wymiary podlewek należy sprawdzić co 5 m. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości wymaganej,
- dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości wymaganej, przy czym od strony nawierzchni podlewka powinna być zlicowana z dolną krawędzią elementu krawężnikowego

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

b) odchylenie linii podlewki od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii podlewek od projektowanego kierunku nie może przekraczać $\pm 1,0$ cm. Wymaga się, aby górna szerokość podlewek nie była mniejsza niż szerokość elementu krawężnikowego.

6.3.6. Uszczelnienie spoin i szczelin

Materiały do uszczelnienia spoin i szczelin powinny spełniać wymagania pkt-u 2.

Należy skontrolować powierzchnie spoin i szczelin przed wypełnieniem: powinny być one dokładnie oczyszczone i w razie konieczności zagruntowane.

Spoiny pomiędzy elementami krawężnikowymi powinny zostać wypełnione na głębokość nie mniejszą niż podano w pkt-cie 5.8 niniejszych SST.

Wszystkie szczeliny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

6.3.7. Kontrola ustawienia krawężnika

Przy ustawianiu krawężnika należy sprawdzić:

- dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, które powinno wynosić ± 1 cm na każdy ustawiony odcinek krawężnika mostowego i na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które powinno wynosić -5 i $+10$ mm na każdy ustawiony odcinek krawężnika mostowego i na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, przez przyłożenie w dwóch punktach na każdym ustawionym odcinku krawężnika mostowego i na każde 100 m krawężnika trzymetrowej łąty: prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- odchylenia linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, które nie powinno przekraczać $\pm 0,5$ cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest 1 m [metr] ustawionego, mostowego krawężnika kamiennego kotwionego w kapach wyniesionych poboczy technicznych.

Pomiaru długości należy dokonywać z dokładnością do 1 cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie drenów pod i za krawężnikiem (wg SST M-16.01.04),
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- wklejenie kotew.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszych SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m [metr] wbudowanego, mostowego krawężnika kamiennego kotwionego w kapach wyniesionych poboczy technicznych, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- zakup i dostarczenie w miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych materiałów (łącznie z elementami krawężnikowymi wyposażonymi, przy górnych krawędziach, w wyfrezowane rowki odpowiednich wymiarów i faktury)
- wykonanie i osadzenie na żywicę epoksydową, kotew kompozytowych lub aluminiowych (2 szt/element krawężnikowy)
- prace pomiarowe i przygotowawcze
- wyznaczenie linii prowadzącej
- wykonanie podlewki spełniającej wymagania niniejszej SST,
- ustawienie elementów krawężnikowych
- uszczelnienie styków między elementami krawężnikowymi elastycznym materiałem klejąco-uszczelniającym, wykonanym na bazie elastomeru poliuretanowego
- ochronę świeżo ustawionego krawężnika przed uszkodzeniem, ubytkami i opadami
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena powinna obejmować również odpowiednie przycięcie krawężników kamiennych w strefie dylatacji (chodzi o dopasowanie krawężników do szczeliny dylatacyjnej).

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych budowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Szczegółowe specyfikacje techniczne (SST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-16.01.04 Drenaż na płycie pomostu.

10.2. Normy

3. PN-EN-1343 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
4. BN-84/6740-02 Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur
5. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
6. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
7. PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
8. PN-EN 13880-2(U) Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25°C
9. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda pierścieni i kula
10. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
12. PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki
13. PN-84/B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie (lub PN-EN 1926 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie)
14. PN-85/B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wody (lub PN-EN 13755 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym)
15. PN-85/B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią (lub PN-EN 12371 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności)
16. PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
17. PN-67/B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość)
18. ISO 527-2 Plastics – Determination of tensile properties – Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics (Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i wyciskanych tworzyw sztucznych)

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- | | |
|-----------------|---|
| 19. DIN 53505 | Prüfung von Kautschuk und Elastomerem – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badania gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D) |
| 20. PN-EN 206-1 | Beton. Część 1. Wymagania, właściwości. Produkcja i zgodność. |
| 21. PN-EN 12620 | Kruszywa do betonu. |

10.3. Inne

- 20. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
- 21. Procedura badawcza nr PB/TN-2/3 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
- 22. Procedura badawcza nr PB/TN-2/4 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie
- 23. Procedura badawcza nr PB/TN-2/5 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwania
- 24. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”
- 25. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
- 26. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
- 27. Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt”, Warszawa 2002

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-19.01.04 BALUSTRADY NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem balustrady dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu Wykonanie robót wymienionych w p. 1.1.

Zakres prac objętych niniejszą SST obejmuje m.in.:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- wykonanie rysunków warsztatowych balustrad;
- projekt technologiczny zabezpieczenia antykorozyjnego balustrad;
- wytworzenie balustrad z zabezpieczeniem antykorozyjnym przez metalizację;
- montaż balustrad zgodny z geometrią obiektu na kotwy chemiczne;
- wykonanie podlewki z zaprawy niekurczliwej;
- doszczelnienie powłoki antykorozyjnej (metalizacji);
- malowanie balustrady zestawem malarskim;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- oczyszczenie terenu robót.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wysokość balustrady powinna być zgodna z dokumentacją projektową i powinna wynosić 1100 mm.

2.2. Materiały do wykonania balustrad

2.2.1. Materiały stalowe

Stalowe segmenty balustrad powinny być wykonane w Wytwórni z blach lub kształtowników.

Gatunki stali jakie będą używane do wykonania segmentów to: 18G2A wg PN-86/H-84018, R35 wg PN-81/H-84023, St3S wg PN-82/H-93215, S235JR wg PN-EN 10025-1.

Stosowane elementy stalowe (kształtowniki, łączniki, blachy) powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Elementy te nie mogą być uszkodzone, zdeformowane ani skorodowane.

Do zamocowania słupków balustrad należy stosować kotwy wklejane na żywicę (z systemowych ampułek) i stosowane do tzw. zamocowań ciężkich (dużych obciążeń). Stosowane kotwy do zamocowania balustrad powinny być wykonane ze stali nierdzewnej gatunku A4. Elementy zakotwień powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

2.2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

Balustrady należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe min. gr. 85µm i dodatkowo pokryć powłokami malarskimi min. gr. 180µm. Kolor ostatniej warstwy powłoki malarskiej - wg dokumentacji projektowej. Z uwagi na trwałość i estetykę zaleca się wykonanie powłoki malarskiej metodą lakierowania proszkowego.

2.2.3. Podlewka

Słupki poręczy powinny być ustawione na warstwie podlewki (zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym lub zaprawa z żywicy) grubości 2-3 mm. Ścianki boczne podlewki powinny zostać zlicowane po obwodzie z dolnymi krawędziami blach podstaw.

Z uwagi na trwałość, szczelność i szybkość wiązania przewiduje się wykonanie podlewki z szybkosprawnych, dwuskładnikowych zapraw na bazie żywicy (np. epoksydowych).

Do wypełnienia przestrzeni pod stopami słupków zastosować zaprawę o wytrzymałości na ściskanie co najmniej 35 MPa.

2.2.4. Fundament balustrad ochronnych montowanych na nasypach

Fundament balustrad ochronnych wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową z betonu, spełniającego wymagania wg SST M-13.01.00.

3. SPRZĘT

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

Wybór sprzętu należy do Wykonawcy. W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

4. TRANSPORT

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

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinno odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie balustrad

Wszystkie elementy spawane elementów powinny być cięte mechanicznie i spawane na wytwórni producenta. Prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych mających zaświadczenie o jakości.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.

Stan techniczny sprzętu spawalniczego powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie.

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zakłębnień. W spoinach nieobrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15 % grubości spawanych elementów.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt. 2.4.4.4.

Połączenia spawane stalowych elementów powinny spełniać wymagania normy PN-82/S-10052 pkt.8.2.2.2. oraz pkt.8.2.3.2. Elektrody do spawania elementów ogrodzenia powinny spełniać wymagania normy PN-88/M-69433.

Wymaga się, aby słupki, poręcze oraz przeciągi balustrad montowanych na obiektach oraz w bezpośrednim ich sąsiedztwie wykonane zostały ze stalowych profili zamkniętych.

W celu wyeliminowania spawanych styków montażowych (wymagających malowania na budowie) zaleca się wykonanie balustrad składających się z segmentów skręcanych na śruby montażowe. Przyjmuje się, że długość typowego segmentu montażowego będzie nie mniejsza niż 6,0 m.

Dla obiektów ze skrzydłami ukośnymi w planie również wymaga się ustawienia balustrad wzdłuż gzymsów skrzydeł.

5.2. Montaż

Konstrukcję balustrad i poręczy wykonać zgodnie z Dokumentacją projektową oraz Dokumentacją warsztatową, opracowaną na koszt Wykonawcy i zatwierdzoną przez Inżyniera, która uwzględni m.in. występujący na obiekcie spadek podłużny. Długość segmentów montażowych dostosować do możliwości transportowych.

Blachy podstaw balustrad powinny być równoległe do powierzchni elementów betonowych w których są kotwione, czyli powinny być spawane do słupków pod odpowiednim kątem wynikającym ze spadków poprzecznych kap i górnych stref ścianek zapleczy.

Do zamocowania słupków balustrad i poręczy stosować kotwy wklejane na żywicę (z systemowych

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ampulek) i stosowane do tzw. zamocowań ciężkich (dużych obciążeń).

Montaż barier i balustrad dopuszczony po wykonaniu nawierzchnio-izolacji na górnych płaszczyznach kap i ścianek zapleczyńnych.

Do zamocowania słupków balustrady stosować kotwy chemiczne, co najmniej M12, przeznaczone do dużych obciążeń, o nośności min. 20kN, wykonane ze stali nierdzewnej klasy co najmniej A4.

Segmenty balustrad powinny być dylatowane, a szczelina w pochwyicie odpowiednio zabezpieczona.

W miejscu występowania dylatacji ustroju niosącego wykonać przerwy dylatacyjne, które umożliwią swobodny ruch podłużny.

Podlewkę umieścić pod słupkami przed ich montażem lub w trakcie montażu pod ciśnieniem.

W przypadku obiektu zakrzywionego w planie, segmenty montażowe balustrad i poręczy należy wygiąć zgodnie z linią gzymsów. Występowanie na stykach segmentów załamań linii jest niedopuszczalne.

5.3. Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenia antykorozyjne, łącznie z ostatnią warstwą nawierzchniową, należy wykonać w fazie wytwarzania warsztatowego w Wytwórni. Zakres robót spawalniczych na budowie należy ograniczyć do niezbędnego minimum.

Ewentualne roboty spawalnicze prowadzić w temperaturze powyżej +5°C zgodnie z PN-89/S-10050. Zabezpieczenia w obrębie styków montażowych, naprawy i uzupełnienia powłok wg SST M 14.02.00.

Zabezpieczenie antykorozyjne balustrad:

- metalizacja ogniowa 85 µm
- powłoka malarska uszczelniająca 30 µm
- powłoka międzywarstwowa epoksydowa 150 µm
- powłoka nawierzchniowa poliuretanowa 50 µm

Łączna całkowita grubość zabezpieczenia antykorozyjnego 315 µm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszych SST,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.3. Kontrola materiałów

6.3.1. Kontrola konstrukcji stalowej balustrady

Materiały należy sprawdzać na podstawie atestów producenta, potwierdzających ich zgodność z wymaganiami SST.

6.3.2. Kontrola materiałów malarskich

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2 niniejszych SST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

6.4. Kontrola montażu bariery

Jeżeli dokumentacja projektowa, ani SST nie podają inaczej, można przyjąć następujące dopuszczalne odchyłki montażu balustrad:

- odchylenie słupka od pionu $\pm 0,5\%$,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni $\pm 0,5$ cm,
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady $0,5\%$.

Należy skontrolować styk słupka z powierzchnią betonu chodnika - powinien być szczelny, a zaprawa niskoskurczowa tak uformowana, aby odpływ wody był na zewnątrz.

6.5. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady

6.5.1. Kontrola ocynkowania ogniowego

Wykonanie ocynkowania ogniowego należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461.

6.5.2. Kontrola malowania

6.5.2.1. Kontrola przygotowania powierzchni do malowania

a) Wizualna ocena stanu powierzchni

Wizualną ocenę stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami.

b) Kontrola odtłuszczenia

Powierzchnia badana zgodnie z ISO/DIS 8502-7 powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

c) Badanie skuteczności odpylenia

Stopień zapylenia badany zgodnie z PN-EN ISO 8502-3 powinien być nie wyższy niż 3.

d) Kontrola zanieczyszczeń jonowych (w przypadkach wątpliwych)

Poziom zanieczyszczeń jonowych badany wg PN-EN ISO 8502-9 powinien wynosić poniżej 15mS/m.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.5.2.2. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z PN-EN ISO 2808 metoda 7B.

Należy kontrolować tzw. „wyrabianie”, czyli pogrubienie powłoki wykonywane po wyschnięciu naniesionej powłoki na krawędziach, szczelinach, spoinach. Do „wyrabiania” należy stosować farbę w innym kolorze niż kolor danej powłoki.

6.5.2.3. Sprawdzenia jakości wykonanych powłok

Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, dokumentacją projektową i SST:

- po zagruntowaniu,
- po wykonaniu międzywarstwy, przed wysyłką z warsztatu,
- po wykonaniu warstwy nawierzchniowej.

Ocenę jakości powłok malarskich przeprowadza się kontrolując:

- wygląd zewnętrzny powłoki (ocena niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami, spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym),
- grubość powłok,
- przyczepność powłok,
- twardość powłoki.

a) Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłoki

Oceny wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości $0,5 \div 1,0$ m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm (lub odpowiednio mniejszym w przypadku szczelinek), dobrze widoczny z odległości $0,5 \div 1,0$ m. Należy przyjąć 5 miejsc obserwacji.

Powłoki pośrednie nie powinny wykazywać wad niedopuszczalnych, tzn.:

- grubych zacieków w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grubych zacieków kończących się kroplami farby,
- skórki pomarańczowej i kraterów wynikających z podnoszenia się pokrycia,
- kraterów przebijających powłokę do podłoża,
- dużych spęcherzeń,
- zmarszczeń, spękań wgłębnych,
- spękań deseniowych.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni. Dla powłoki nawierzchniowej wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tablicy 4).

Tablica 4. Klasy jakości powłok malarskich

Wady powłoki	Klasa II	Klasa III
Zmiana koloru i odcienia	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu
Zanieczyszczenia mechaniczne	Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej	Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których pow. nie przekracza 1 cm ²
Zacieki	Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki	Małe, płaskie niekończące się kroplami farby
Uklucia igłą, kratery	Pojedyncze uklucia igłą	Dość liczne uklucia igłą, pojedyncze kratery
Zmarszczenia, spęcherzenia, skórka pomarańczowa, spękania powierzchniowe	Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczowa i spęcherzenia	Drobne zmarszczenia, nieznaczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia

b) Sprawdzenie grubości powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600µm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808.

c) Sprawdzenie przyczepności powłoki

Przyczepność powłok badana metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624 powinna wynosić nie mniej niż 5MPa. Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu. Należy przyjąć 5 punktów pomiarowych.

d) Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184 powinna >1H.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m [metr] długości balustrady stalowej o określonych parametrach wraz z systemem kotwiącym oraz kompletnym zabezpieczeniem antykorozyjnym balustrad.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkcie 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.2. Odbiór robót ulegających zakryciu

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- zamontowanie kotew,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego poprzez ocynkowania ogniowe oraz warstw malarskich: gruntowej i międzywarstwy.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszych SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m [metr] długości balustrady stalowej o określonych parametrach wraz z systemem kotwiącym oraz kompletnym zabezpieczeniem antykorozyjnym balustrad, zamontowanej na obiekcie, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- wykonanie rysunków warsztatowych balustrad;
- projekt technologiczny zabezpieczenia antykorozyjnego balustrad;
- wytworzenie balustrad z zabezpieczeniem antykorozyjnym przez metalizację;
- montaż balustrad zgodny z geometrią obiektu na kotwy chemiczne;
- wykonanie podlewki z zaprawy niekurczliwej;
- doszczelnienie powłoki antykorozyjnej (metalizacji);
- malowanie balustrady zestawem malarskim;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- oczyszczenie terenu robót.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

W cenie jednostkowej danej roboty budowlanej należy uwzględnić wykonanie wszystkich czynności przewidzianych w niniejszej SST.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych. Dotyczy to np. rusztowań konstrukcyjnych i montażowych, pomostów roboczych, sprzętu pływającego (barek, łodzi, pontonów itp.), wszelkich ekranów ochronnych zabezpieczających miejsce robót oraz tereny przyległe (w tym zwłaszcza rzekę) oraz wszelkich innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających technologię wykonania poszczególnych elementów mostu, warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych budowanego mostu a niezbędnymi przy realizacji robót objętych niniejszą SST

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (SST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

2. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
3. PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
4. PN-S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
5. PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
6. ISO/DIS 8502-7 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów
7. PN-EN ISO 8502-3 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
8. PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
9. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu (zastąpiona przez PN-EN 12620)
10. PN-EN ISO 527-2 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania
11. DIN 53505 Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Härteprüfung nach Shore A und Shore D
(Badania gumy i elastomerów. Badanie twardości metodą Shore A i D)

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- 12. PN-EN ISO 8502-9 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie
- 13. PN-EN ISO 2808 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
- 14. PN-EN ISO 4624 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności
- 15. PN-ISO 15184 Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metodą ołówkową

10.3. Inne dokumenty

- 16. Katalog detali mostowych, GDDKiA, Warszawa, 2002/2004
- 17. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3
- 18. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
- 19. Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-20.01.17 INIEKCJA CIŚNIENIOWA Z ŻYWIC EPOKSYDOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem iniekcji ciśnieniowej z żywic epoksydowych dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu Wykonanie robót wymienionych w p. 1.1.

Roboty, których dotyczy SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie likwidacji rys lub pęknięć o rozwartości powyżej 0,2 mm poprzez iniekcję wysokociśnieniową.

Zakres prac objętych niniejszą SST obejmuje m.in.:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót,
- inwentaryzację szczegółową rys oraz sporządzenie planu iniekcji rys oraz projektu technologii prowadzenia prac,
- inwentaryzację szczegółową miejsca występowania pustek oraz ilości wtłoczonego materiału na etapie wykonywania iniekcji,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań pomostów roboczych, i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót,
- wykonanie robót iniekcyjnych oraz wszystkich robót towarzyszących zabiegowi iniekcji,
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych badań,
- uporządkowanie miejsca pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Rysa - przerwa ciągłości materiału występująca tylko w części przekroju poprzecznego elementu.

Pęknięcie - przerwa ciągłości materiału w całym przekroju poprzecznym elementu, powodująca rozdzielenie betonu w tym elemencie na dwie części.

Iniekcja ciśnieniowa - metoda wtłaczania kompozycji iniekcyjnej do rysy lub pęknięcia pod ciśnieniem większym niż ciśnienie atmosferyczne.

Kompozycja iniekcyjna - ciekły preparat, który po wypełnieniu rysy lub pęknięcia twardnieje i zespalą rozdzielone części betonu tworząc sztywną lub elastyczną skleinę.

Wentyl iniekcyjny - urządzenie umożliwiające wprowadzenie kompozycji iniekcyjnej pod ciśnieniem do rysy lub pęknięcia w betonie.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w SST D-M-00.00.00.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów do wykonania iniekcji ciśnieniowej powierzchni betonowych i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.

Materiał spełniający wymagania niniejszego SST: np. StoJet IHS, Sikadur 53 lub równoważny materiał innego producenta.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Do wykonania iniekcji rys, pustek i pęknięć w betonowych elementach istniejących konstrukcji obiektów mostowych metodą iniekcji wysokociśnieniowej i grawitacyjnej można stosować tylko materiały, które mają aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM lub znak CE.

Zastosowane materiały powinny umożliwiać wykonanie iniekcji zarówno w środowisku suchym jak i mokrym.

Wymagania dotyczące właściwości materiału stosowanego do wykonania iniekcji wysokociśnieniowej i grawitacyjnej w środowisku suchym, wilgotnym do uszczelniania rys i pustek nieruchomych podano w tab. 1

Tablica 1.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań wg
1	Czas żelowania (w zależności od temperatury)	Min.	10-120	PN-EN ISO 2535
2	Maksymalna temp. żelowania	°C	≤ 30	PN-EN ISO 584
3	Współczynnik lepkości dynamicznej (w zależności od temperatury)	mPas	220-1200	PN-EN ISO 3219
4	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥ 4	PN-C-01814
5	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 25	PN-EN ISO 527-2
6	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥ 50	PN-EN ISO 178
7	Wytrzymałość na ściskanie - czystej kompozycji	MPa	≥ 50	PN-EN ISO 604

Przewiduje się użycie bezrozpuszczalnikowej, płynnej żywicy epoksydowej o niskiej lepkości, przydatnej do wzmacniania strukturalnego konstrukcji metodą sklejanie siłowego rys i pęknięć, mogącą wytworzyć równocześnie skuteczną barierę przeciwko filtracji wody i agresywnych mediów.

Zastosowany materiał, po dadaniu piasku powinien nadawać się do stosowania przy wypełnianiu pęknięć, pustek i uszkodzeń w betonie.

Maksymalna szerokość rysy możliwej do zainiekowania opisaną żywicą powinna wynosić 5 mm.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wymagania dotyczące właściwości materiału stosowanego do wykonania iniekcji wysokociśnieniowej w środowisku suchym, wilgotnym i pod wodą do uszczelniania rys nieruchomych zawilgoconych i mokrych podano w tab. 2

Tablica 2.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań wg
1	Czas żelowania (w zależności od temperatury)	Min.	10-75	<i>PN-EN ISO 2535</i>
2	Maksymalna temp. żelowania	°C	≤ 40	<i>PN-EN ISO 584</i>
3	Współczynnik lepkości dynamicznej (w zależności od temperatury)	mPas	5800-15200	
4	Wytrzymałość na odrywanie po 14 dniach	MPa	≥ 2,5	<i>PN-C-01814</i>
5	Moduł sprężystości statyczny	N/mm ²	~6300	
6	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 30	<i>PN-EN ISO 527-2</i>
7	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥ 35	
8	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥ 53	<i>PN-EN ISO 604</i>
9	Gęstość	kg/m ³	2,0 ±0,1	<i>PN-EN ISO 2811-1</i>

Przewiduje się użycie bezrozpuszczalnikowej, niewrażliwej na wilgoć, płynnej żywicy epoksydowej, przydatnej do wzmacniania strukturalnego konstrukcji metodą sklejanie siłowego rys i pęknięć, mogącą wytworzyć równocześnie skuteczną barierę przeciwko filtracji wody i agresywnych mediów.

Zastosowany materiał, po dodaniu piasku powinien nadawać się do stosowania przy wypełnianiu pęknięć, pustek i uszkodzeń w betonie.

Minimalna szerokość rysy możliwej do zainiektowania opisaną żywicą powinna wynosić 0,5 mm.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt do wykonania iniekcji rys i pęknięć w betonowych elementach istniejących konstrukcji obiektów mostowych metodą iniekcji wysokociśnieniowej dobiera Wykonawca w zależności od sposobu wykonywania Zabezpieczenia, co podlega akceptacji przez Inżyniera.

Pompa do tłoczenia kompozycji iniekcyjnej powinna zapewniać możliwość sterowania wielkości i ciśnienia iniektu. Powinna ona tłoczyć kompozycję w sposób równomierny bez gwałtownych zmian ciśnienia.

Sprzęt oraz instalacja hydrauliczna zestawu iniekcyjnego, przy ciśnieniu roboczym iniektu do 10 MPa, nie powinny wykazywać żadnych przecieków kompozycji.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do iniekcji rys i pęknięć w betonowych elementach istniejących konstrukcji obiektów mostowych metodą iniekcji wysokociśnieniowej nie może powodować obniżenia ich jakości.

Przewóz składników chemicznych i materiałów powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Zasady prowadzenia robót

Roboty związane z wykonaniem iniekcji rys i pęknięć w betonowych elementach istniejących konstrukcji obiektów mostowych metodą iniekcji wysokociśnieniowej powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

5.2.2. Przygotowanie podłoża dla prowadzenia robót

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe. Podłoże powinno być mocne, czyste, wolne od zaolejeń, starych powłok i preparatów antyadhezyjnych. Przygotowanie podłoża w celu uzyskania optymalnej przyczepności. Beton powinien zostać starannie oczyszczony najlepiej wodą pod wysokim ciśnieniem lub przez szlifowanie. Rysy należy oczyścić z pyłu sprężonym powietrzem lub przepłukane wodą pod ciśnieniem.

5.2.3. Inwentaryzacja rys

Wykonawca zobowiązany jest przed przystąpieniem do robót do sporządzenia szczegółowej inwentaryzacji rys występujących na danym obiekcie oraz sporządzenia szczegółowego planu rys ze wskazaniem rys o szerokości rozwarcia $> 0,2$ mm podlegających iniekcji. Plan ten wymaga akceptacji przez Inżyniera i stanowić będzie podstawę do powykonawczego obmiaru robót.

5.2.4. Dokumentacja prac iniekcyjnych

Wykonawca obowiązany jest prowadzić na bieżąco dokumentację prac iniekcyjnych. W dokumentacji tej, dla każdej rysy lub pęknięcia powinny być podane informacje dotyczące:

- ruchu drogowego na obiekcie w trakcie prowadzenia robót iniekcyjnych,
- stanu pogody,
- ciśnienia początkowego i końcowego wtłaczanej kompozycji,
- objętości wtłoczonej kompozycji iniekcyjnej,
- trudności w trakcie prowadzenia prac iniekcyjnych.

5.2.4. Prowadzenie robót iniekcyjnych

5.2.4.1. Warunki prowadzenia prac

Prace iniekcyjne powinny być prowadzone przy temperaturze otoczenia i konstrukcji naprawianego elementu nie niższej niż $+10^{\circ}\text{C}$ i nie wyższej niż $+30^{\circ}\text{C}$.

W porze deszczowej Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć miejsce prowadzonych prac iniekcyjnych prowizorycznym zadaszeniem.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac iniekcyjnych, należy do Wykonawcy.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.2.4.2. Wiercenie otworów iniekcyjnych

Długość otworów w betonie, ich średnica oraz rozstaw zależą od rodzaju naprawy (rysa czy pęknięcie) a także rodzaju konstrukcji. Dlatego konieczne jest opracowanie przez Wykonawcę technologii naprawy.

Do wypełnienia wolnych przestrzeni pomiędzy dźwigarami betonowymi a konstrukcją stalową wzmocnienia należy wykonać iniekcję ciśnieniową z żywic epoksydowych w minimalnym rozstawie 1 metra.

5.2.4.3. Przygotowanie rysy i pustek do iniekcji

Otwory w betonie do osadzenia wentyli iniekcyjnych powinny być dokładnie odpylone przy pomocy odkurzacza przemysłowego. Usuwanie pyłu z otworów strumieniem sprężonego powietrza jest niedopuszczalne.

W otworach osadza się wentyle i je rozpręża. Wentyle nie mogą posiadać zaworów zwrotnych w celu umożliwienia wydostania się z rys powietrza podczas iniekcji oraz dla kontroli wypełnienia rys kompozycją iniekcyjną. Rysy lub pęknięcia uszczelnia się powierzchniowo specjalną szpachlówką wskazaną przez Producenta.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca obowiązany jest usunąć warstwę masy uszczelniającej powierzchniowo rysy lub pęknięcia.

5.2.4.4. Przeprowadzenie iniekcji

Prace iniekcyjne należy prowadzić w oparciu o sporządzony projekt technologii robót.

W przypadku, gdy objętość wtłoczonej do wentyla kompozycji iniekcyjnej znacznie przekroczy przewidywaną wielkość, a z sąsiednich wentyli otwartych nie będzie wyciekać kompozycja, Wykonawca obowiązany jest niezwłocznie zawiadomić o tym fakcie Inżyniera, który podejmie decyzję co do dalszego prowadzenia iniekcji.

5.2.4.5. Zakończenie iniekcji

W przypadku gdy kompozycja iniekcyjna zacznie wylewać się z otworu lub w razie problemów technicznych ze sprzętem prace iniekcyjne należy przerwać.

Po zakończeniu robót iniekcyjnych, wentyle powinny być usunięte z konstrukcji, a pozostałe po nich otwory należy wypełnić wg wymagań określonych w Specyfikacji M.24.01.01.

5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.

Sposób prowadzenia robót iniekcyjnych nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady kompozycji iniekcyjnej lub jej składników oraz popłuczyny pozostałe po myciu sprzętu, Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Kontrola przygotowania rysy i pustek do iniekcji

Przed przystąpieniem do wtłaczania kompozycji iniekcyjnej do rysy, pustki lub pęknięcia, Wykonawca obowiązany jest dokonać kontroli drożności szczeliny pomiędzy sąsiednimi wentylami przy użyciu sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa.

W przypadku stwierdzenia braku drożności, Wykonawca powinien zainstalować dodatkowy wentyl.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej SST.

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobaty Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.2.2. Ocena wykonanych prac

Podstawą oceny jakości wykonanych prac iniekcyjnych są dane zawarte w dokumentacji prac iniekcyjnych oraz wizualne sprawdzenie wypełnienia rys lub pęknięć kompozycją po usunięciu masy powierzchniowego uszczelnienia rys.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości przebiegu prac iniekcyjnych jak:

- zbyt mała w stosunku do przewidywanej wielkości objętość kompozycji iniekcyjnej wtłoczonej do wentyla,
- widoczne po zdjęciu masy powierzchniowego uszczelnienia odcinki rys lub pęknięć nie wypełnione kompozycją,
- niepojawienie się kompozycji w sąsiednim, otwartym wentylu,
- nieprzewidziana przerwa w iniektowaniu rysy lub pęknięcia,
- zbyt niska temperatura powietrza lub konstrukcji w czasie prowadzenia prac iniekcyjnych,
- zbyt niskie ciśnienie końcowe wtłaczanej kompozycji,
- inne czynniki mające wpływ na jakość wykonanych prac iniekcyjnych,

Inżynier może zażądać od Wykonawcy dokonania na koszt własny odwiertów kontrolnych we wskazanym przez Inżyniera miejscach, przy użyciu wiertła koronkowego o średnicy nie mniejszej niż 60 mm i pobranie próbek betonu o długości określonej przez Inżyniera.

O jakości prac iniekcyjnych w takim przypadku decyduje stopień wypełnienia kompozycją rysy lub pęknięcia w wyciętej próbce oraz postać zniszczenia tej próbki przy ściskaniu.

Stopień wypełnienia rysy lub pęknięcia, mierzony jako stosunek sumy długości odcinków szczeliny wypełnionych kompozycją (cm) do całkowitej długości skleiny, widocznej na poboczniczy i podstawach próbki walcowej (cm) nie powinien być mniejszy niż 85%.

Zniszczenie wyciętej próbki przy ściskaniu powinno nastąpić w betonie, a nie w skleinie.

6.2.3. Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych

Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-77/S-10040

6.2.4. Kontrola wykonanych robót

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań. Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.2 SST.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest

- 1 m² wykonanej i odebranej iniekcji rysy o określonej rozwartości.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

8.2.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru iniekcji rys po ich całkowitym wykonaniu. W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub iniekcji uzupełniających (dodatkowych).

Odbiorowi podlegają:

- roboty przygotowawcze (uszczelnienie powierzchniowe rys, osadzenie wentyli) wraz z pomostami roboczymi umożliwiającymi dostęp do rys,
- roboty po ich zakończeniu ze sprawdzeniem jakości robót wg pkt.6.3. niniejszej Specyfikacji oraz zgodności zakresu wykonanych robót z planem iniekcji rys wg pkt.5.1.3. niniejszej Specyfikacji.

8.2.2. Odbiór końcowy robót

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem iniekcji ciśnieniowej powierzchni betonowych i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, SST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- świadectwa dostaw materiałów,
- protokół odbiorów częściowych,
- zapisy w dzienniku budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za

- 1 metr kwadratowy wykonanej i odebranej iniekcji rysy o określonej rozwartości, należy przyjmować zgodnie

z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót,

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót,
- inwentaryzację szczegółową rys oraz sporządzenie planu iniekcji rys oraz projektu technologii prowadzenia prac,
- inwentaryzację szczegółową miejsca występowania pustek na styku blach z dźwigarami oraz ilości wtłoczonego materiału na etapie wykonywania iniekcji,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań pomostów roboczych, i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót,
- wykonanie robót iniekcyjnych oraz wszystkich robót towarzyszących zabiegowi iniekcji,
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych badań,
- uporządkowanie miejsca pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-20.01.29 PROTEKTORY CYNKOWE DO ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO STALI ZBROJENIOWEJ METODĄ KATODOWĄ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych jezdni drogowej dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy SST, mają zastosowanie przy zabezpieczeniu antykorozyjnym stali zbrojeniowej metodą katodową przy użyciu protektorów cynkowych montowanych bezpośrednio do stali zbrojeniowej dla elementów:

- Oczepu grodzic,
- Obetonowania grodzic,

i obejmują :

- zakup protektorów cynkowych,
- prace pomiarowe,
- opracowanie Projektu Organizacji i Harmonogramu Robót, projektu roboczego rozmieszczenia protektorów cynkowych,
- transport protektorów cynkowych z miejsca zakupu na plac budowy,
- przygotowanie protektorów cynkowych do montażu,
- przygotowanie podłoża pod montaż protektorów, tj. wykucie wnęki w betonie, oczyszczenie itd.,
- montaż protektorów cynkowych według instrukcji producenta,
- wykonanie wymaganych pomiarów i badań,
- oczyszczenie stanowiska i usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym SST są zgodne z SST D-00.00.00 wymagania ogólne, pkt 1.4:

- 1.4.1. Ochrona antykorozyjna stali zbrojeniowej** - działanie, które powoduje zatrzymanie rozpoczęcia korozji na stali zbrojeniowej
- 1.4.2. Ochrona katodowa** - metoda elektrochemiczna ochrony stali zbrojeniowej przed korozją, która polega na stworzeniu takiego układu, w którym chroniony metal będzie katodą
- 1.4.3. Protektor cynkowy** - anoda posiadająca potencjał niższy od pręta zbrojeniowego czyli katody
- 1.4.4. Protektor cynkowy bezpośrednio montowany do zbrojenia** - specjalnie skonstruowany rdzeń cynkowy otoczony wysoko-alkaliczną zaprawą mineralną, służący do bezpośredniego montażu do prętów zbrojeniowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2
Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia stali metodą katodową przy użyciu protektora cynkowego powinny posiadać rekomendację techniczną wydaną przez IBDiM. Przed przystąpieniem do użycia materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy świadectwo techniczne lub świadectwo zgodności z Rekomendacją Techniczną.
Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Materiał spełniający wymagania niniejszego SST: np. TopZinc R / RS lub równoważny materiał innego producenta.

2.1. Wymagania dla protektora cynkowego montowanego bezpośrednio do zbrojenia

W tablicy 1 zestawiono wymagania dla trzech odmian protektorów cynkowych bezpośrednio montowanych do prętów zbrojeniowych

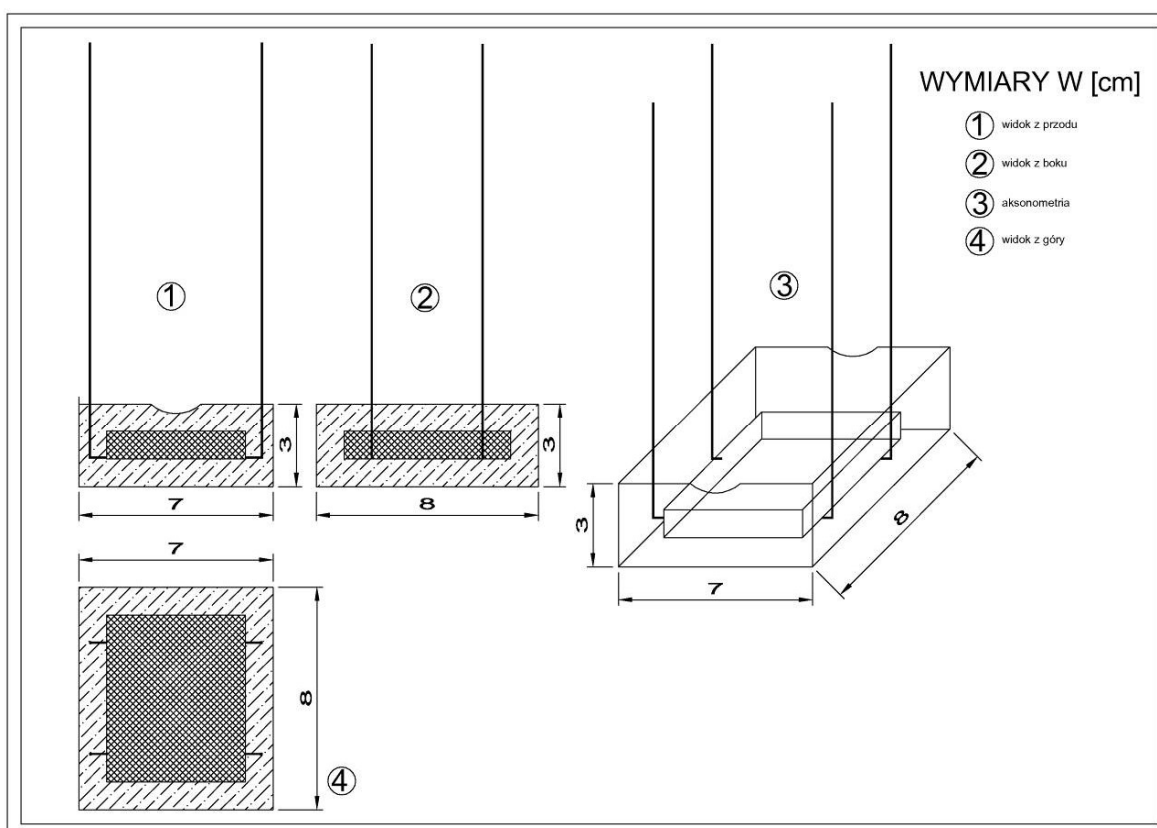
Tablica 1

Wymagania użytkowe lub techniczne				Protektor cynkowy
				Odmiana
				210
Lp.	1	2	3	
1	Masa rdzenia cynkowego	Wartość spełniająca wymaganie	g	208-220
		Metoda badania	wg	Ważenie z tolerancją $\pm 10\%$
2	Wymiary protektora	Wartość spełniająca wymaganie	mm	Zgodnie z rysunkiem. Dopuszczalna tolerancja $\pm 2\text{mm}$
		Metoda badania	wg	Za pomocą suwmiarki
3	Analiza składu chemicznego rdzenia	Wartość spełniająca wymaganie	%Zn	$\geq 99,995$
		Metoda badania	wg	ICP-MS ² lub inna
4	Gęstość nasypowa zaprawy	Wartość spełniająca wymaganie	g/cm ³	1,44-1,30
		Metoda badania	wg	PN-EN 1097-3
5	Wytrzymałość na ściskanie zaprawy po 28 dniach	Wartość spełniająca wymaganie	MPa	≥ 60
		Metoda badania	wg	PN-EN 1015-11

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	Wartość spełniająca wymaganie	MPa	≥4,5
		Metoda badania	wg	PN-EN 1015-11
7	Dynamiczny moduł sprężystości po 28 dniach	Wartość spełniająca wymaganie	GPa	24-30
		Metoda badania	wg	PN-EN 13412
8	Skurcz po 28 dniach	Wartość spełniająca wymaganie	mm/m	<1
		Metoda badania	wg	PN-EN 12617-4

Wymiar protektora cynkowego



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2.2. Wymagania dla protektorów cynkowych o najniższej otulinie rdzenia montowanych bezpośrednio do zbrojenia

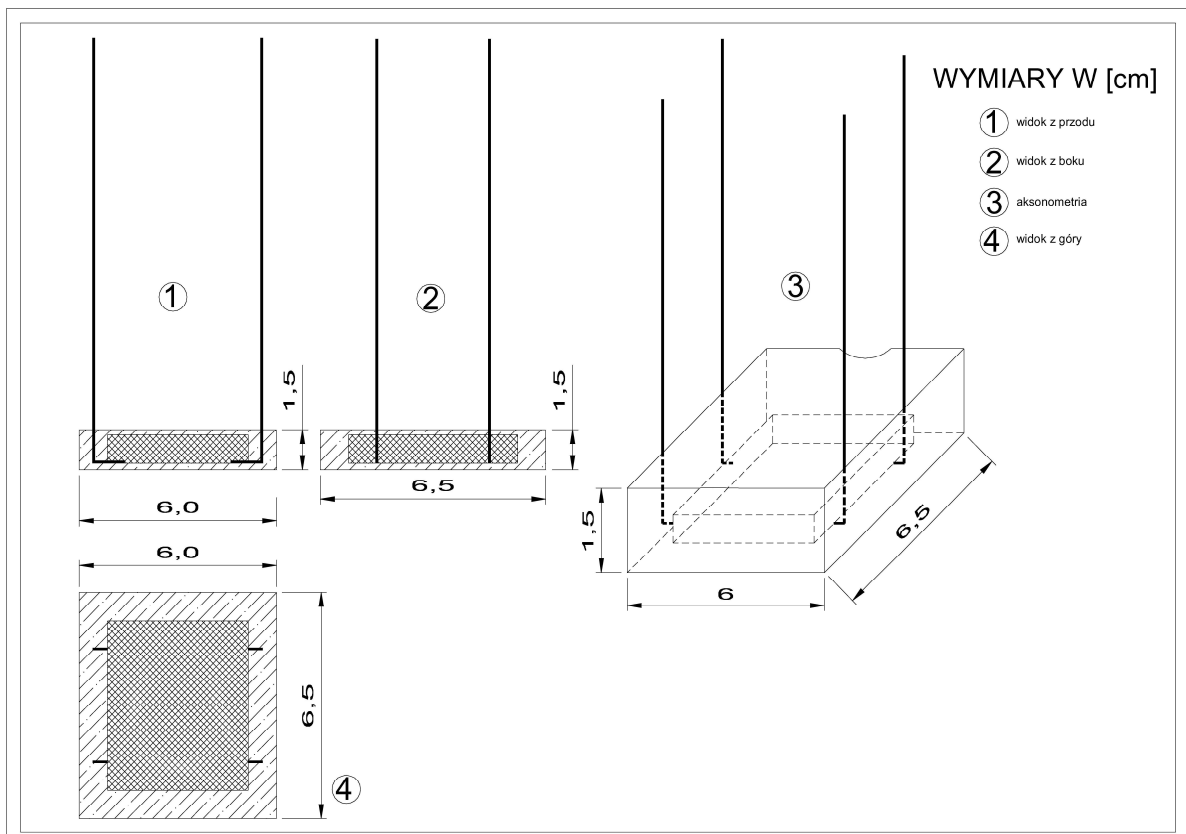
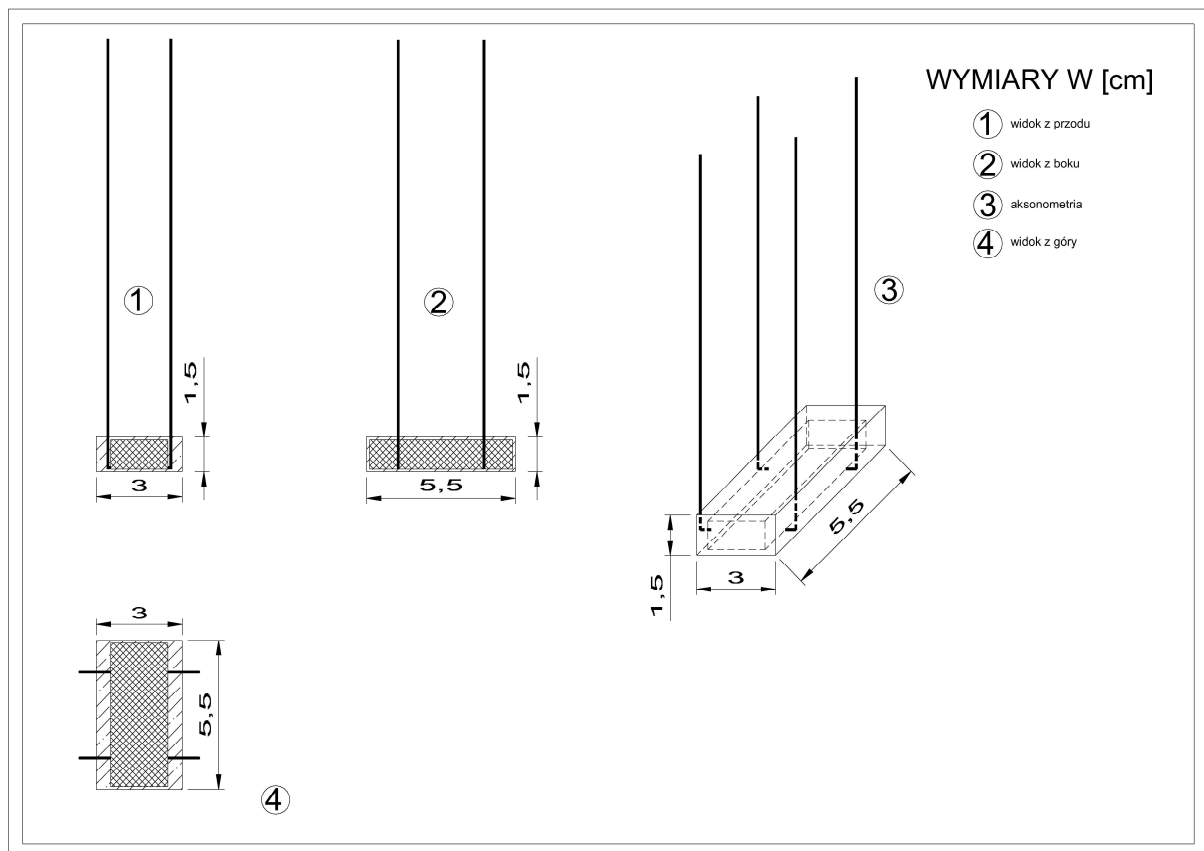
W tablicy 2 zestawiono wymagania dla dwóch odmian protektorów cynkowych o najniższej otulinie rdzenia bezpośrednio montowanych do prętów zbrojeniowych

Tablica 2

Wymagania użytkowe lub techniczne				Protektor cynkowy	
				Odmiana	
				70	210
Lp.		1	2	3	4
1	Masa rdzenia cynkowego	Wartość spełniająca wymaganie	g	68-80	208-220
		Metoda badania	wg	Ważenie z tolerancją $\pm 10\%$	
2	Wymiary protektora	Wartość spełniająca wymaganie	mm	Zgodnie z rysunkiem. Dopuszczalna tolerancja $\pm 2\text{mm}$	
		Metoda badania	wg	Za pomocą suwmiarki	
3	Analiza składu chemicznego rdzenia	Wartość spełniająca wymaganie	%Zn	$\geq 99,995$	
		Metoda badania	wg	ICP-MS ² lub inna	
4	Gęstość nasypowa zaprawy	Wartość spełniająca wymaganie	g/cm ³	1,44-1,30	
		Metoda badania	wg	PN-EN 1097-3	
5	Wytrzymałość na ściskanie zaprawy po 28 dniach	Wartość spełniająca wymaganie	MPa	≥ 60	
		Metoda badania	wg	PN-EN 1015-11	
6	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	Wartość spełniająca wymaganie	MPa	$\geq 4,5$	
		Metoda badania	wg	PN-EN 1015-11	
7	Dynamiczny moduł sprężystości po 28 dniach	Wartość spełniająca wymaganie	GPa	24-30	
		Metoda badania	wg	PN-EN 13412	
8	Skurcz po 28 dniach	Wartość spełniająca wymaganie	mm/m	<1	
		Metoda badania	wg	PN-EN 12617-4	

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wymiar protektora cynkowego



SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Protektory cynkowe winny posiadać wymiary i kształt przewidziany w Rekomendacji Technicznej. Przed wykonaniem montażu należy wykonać projekt rozmieszczenia protektorów cynkowych. Za jakość montażu protektorów cynkowych odpowiedzialny jest Wykonawca, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót.

3. SPRZĘT

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

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

Poza tym Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do pomiaru ciągłości elektrycznej i rezystancji pomiędzy prętem zbrojeniowym i zamontowanym bezpośrednio do niego protektorem cynkowym. Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne i posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza.

Wykonawca wykonujący zabezpieczenie powinien dysponować następującym sprzętem:

- obcęgi zbrojarskie
- miernik elektryczny uniwersalny
- szczotka druciana

4. TRANSPORT

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

Protektory cynkowe powinny być przewożone w opakowaniach, zgodnie z zaleceniami producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem prętów zbrojeniowych przez protektory cynkowe montowane bezpośrednio do nich, powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez firmę dostarczającą protektory lub instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

5.1.1. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy

Wymagania w stosunku do osób kierujących robotami:

- znajomość technologii i umiejętność stosowania materiałów do antykorozyjnego zbrojenia metodą katodową przy użyciu protektorów cynkowych, ukończenia szkolenia w zakresie antykorozyjnego zbrojenia metodą katodową przy użyciu protektorów cynkowych.

Wymagania w stosunku do robotników:

- znajomość zasad i umiejętność stosowania protektorów cynkowych, przeszkolenie na stanowisku pracy.

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawca zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej. Żądanie dostarczenia wymienionych dokumentów przez Wykonawcę powinno być zawarte w warunkach kontraktu.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.2 Przygotowanie podłoża w miejscu montażu protektora

Stal zbrojeniową w istniejących dźwigarach betonowych należy zabezpieczyć protektorami cynkowymi szczególnie w miejscach osłabionego betonu, widocznych, rys i pustek w betonie. Pozostałe miejsca należy zabezpieczyć według założonego rozstawu i ilości w Dokumentacji Projektowej.

W pierwszej kolejności wyznaczone miejsca należy wykuć lekkim sprzętem, dookoła pręta zbrojeniowego tak aby nie uszkodzić istniejącego zbrojenia, oczyścić wnękę na protektor z pyłu poprzez wydmuchanie pod wysokim ciśnieniem.

Pręty zbrojenia w miejscu montażu protektora nie mogą posiadać śladów rdzy i nalotu korozyjnego tlenku żelaza ani innych zabrudzeń. Przed przystąpieniem do montażu protektora cynkowego należy pręt zbrojeniowy dokładnie oczyścić szczotką z twardym drutem stalowym.

5.3. Montaż protektora cynkowego bezpośrednio do pręta zbrojeniowego

Po wykonaniu przygotowania podłoża w pierwszej kolejności dopasowujemy protektor cynkowy do pręta zbrojeniowego. Następnie ręcznie owijamy pręt zbrojeniowy przewodami metalicznymi wychodzącymi z protektora cynkowego. Należy wykonać możliwie największą ilość uzwojeń przewodów metalicznych wokół pręta zbrojeniowego. Po ręcznym owinięciu przewodów połączeniowych, przy użyciu obcęży zbrojarskich należy skrócić dwie pary przewodów połączeniowych. Tę operację należy wykonać bardzo ostrożnie, aby nie doprowadzić do ukręcenia przewodów połączeniowych. Po zamocowaniu mechanicznym protektora do pręta zbrojeniowego, należy wykonać dwa pomiary przy użyciu miernika elektrycznego. Pierwszy pomiar to pomiar ciągłości elektrycznej. W tym celu jeden zacisk miernika elektrycznego łączymy z prętem zbrojeniowym a drugi zacisk podłączamy do przewodu połączeniowego z protektora cynkowego. Wskazanie na mierniku informuje o prawidłowej lub nieprawidłowej ciągłości elektrycznej. Jeśli wskazanie miernika informuje o braku ciągłości elektrycznej, należy powtórzyć procedurę montażu protektora cynkowego. Jeśli wskazanie miernika informuje o istnieniu ciągłości elektrycznej możemy przystąpić do wykonania drugiego pomiaru, czyli rezystancji (oporu). W tym celu na mierniku elektrycznym ustawiamy funkcję pomiaru oporu (Ω). Jeden zacisk miernika elektrycznego łączymy z prętem zbrojeniowym a drugi zacisk podłączamy do przewodu połączeniowego z protektora cynkowego. Wartość pomiaru musi zawierać się w przedziale od 0 do 1 Ω . Jeśli uzyskamy taką wartość pomiaru to w tym momencie zakończona jest już operacja montażu protektora. Jeśli wartość pomiaru nie będzie prawidłowa to wówczas należy powtórzyć procedurę montażu protektora cynkowego.

Po tych czynnościach należy w możliwie najszybszym czasie przystąpić do wypełniania elementów zbrojonych i zabezpieczonych protektorem cynkowym mieszanką betonową lub odpowiednią zaprawą mineralną naprawczą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Kontrola w czasie budowy

Kontrola obejmuje:

- sprawdzenie dokumentów dotyczących materiałów,
- sprawdzenie warunków transportu i składowania protektorów cynkowych,
- sprawdzenie protektorów cynkowych,
- sprawdzenie montażu protektorów cynkowych.

6.1.1. Sprawdzenie materiałów

Polega na:

- kontroli rodzaju i gatunku materiałów z dokumentacji (atesty, protokoły odbioru itp.),
- stwierdzeniu zgodności z normami przedmiotowymi, dokumentacją projektową,
- ogólnym sprawdzeniu wyglądu zewnętrznego protektora cynkowego,
- wartości odchylek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.1.2. Sprawdzenie warunków transportu i składowania

Polega na sprawdzeniu zgodności z zasadami przyjętymi w niniejszej SST, pkt 4.

6.1.3. Sprawdzenie montażu protektorów cynkowych

Należy kontrolować zgodność montażu prefabrykatów z projekt rozmieszczenia protektorów cynkowych.

Należy sprawdzić podłączenie za pomocą miernika elektrycznego protektorów cynkowych do stali zbrojeniowej.

6.2. Ocena wyników kontroli

Na podstawie wyników przeprowadzonych kontroli należy ustalić, czy zabezpieczenie za pomocą protektorów cynkowych wykonane jest zgodnie z niniejszą SST.

W szczególności należy ustalić:

- rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
 - wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na skuteczność antykorozyjnej ochrony prętów zbrojeniowych.
- W przypadku gdy chociaż jeden wynik kontroli wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z SST. Roboty wykonane niezgodnie z SST nie mogą być przyjęte. W przypadku takim sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie. Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiarów Robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 7.1.

7.1. Jednostka Obmiarowa

Jednostka obmiaru jest 1 szt. (sztuka) zamontowanego protektora cynkowego określonej odmiany.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.8

Należy dokonać:

- sprawdzenia podłączenia protektorów cynkowych do stali zbrojeniowej,
- sprawdzenie warunków transportu i składowania protektorów cynkowych,,
- odbioru montażu protektorów cynkowych.

Odbiór następuje na podstawie protokołów z badań i prób przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 sztuki zamontowanego protektora cynkowego określonej odmiany, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- zakup protektorów cynkowych,
- prace pomiarowe,
- koszt opracowania Projektu Organizacji i Harmonogramu Robót, projektu roboczego rozmieszczenia protektorów cynkowych,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- transport protektorów cynkowych z miejsca zakupu na plac budowy,
- przygotowanie protektorów cynkowych do montażu,
- przygotowanie podłoża pod montaż protektorów, tj. wykucie wnęki w betonie, oczyszczenie itd.,
- montaż protektorów cynkowych według instrukcji producenta,
- wykonanie wymaganych pomiarów i badań,
- oczyszczenie stanowiska i usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1] PN-EN 1097-3:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
- [2] PN-EN 12060:2002 Cynk i stopy cynku -- Metoda pobierania próbek -- Wymagania
- [3] PN-EN 12617-4:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Część 4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia
- [4] PN-EN 12696:2004 Ochrona katodowa stali w betonie
- [5] PN-EN 13412:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie modułu sprężystości przy ściskaniu
- [6] PN-EN ISO 178:2011 Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie właściwości przy zginaniu
- [7] PN-EN ISO 604:2006 Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie właściwości przy ściskaniu

10.2. Inne dokumenty

Rekomendacje techniczne i instrukcje stosowania materiałów.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-20.01.30 MIESZANINA INHIBITOR KOROZJI DO ZABEZPIECZENIA STALI ZBROJENIOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące zabezpieczenia stali zbrojeniowej w betonie poprzez nasączenie otuliny betonowej wodnym roztworem mieszaniny inhibitorów korozji dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy SST, mają zastosowanie przy zabezpieczenia stali zbrojeniowej w betonie poprzez nasączenie otuliny betonowej wodnym roztworem mieszaniny inhibitorów korozji dla elementów:

- filary z oczepem
 - dźwigary i poprzecznice
- i obejmują:
- zakup inhibitora korozji,
 - prace pomiarowe,
 - opracowanie Projektu Organizacji i Harmonogramu Robót,
 - transport inhibitora korozji z miejsca zakupu na plac budowy,
 - przygotowanie podłoża betonowego,
 - przygotowanie inhibitora korozji do malowania,
 - zabezpieczanie powierzchni betonowych inhibitorem korozji według instrukcji producenta,
 - wykonanie wymaganych pomiarów i badań,
 - oczyszczenie stanowiska i usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym SST są zgodne z SST D-M-00.00.00 wymagania ogólne, pkt 1.4.

Ochrona antykorozyjna stali zbrojeniowej - działanie, które powoduje zatrzymanie rozpoczęcia korozji na stali zbrojeniowej

Ochrona katodowa - metoda elektrochemiczna ochrony stali zbrojeniowej przed korozją, która polega na stworzeniu takiego układu, w którym chroniony metal będzie katodą

Inhibitor Korozji - płynną cieczą zawierającą mieszaninę inhibitorów korozji. Z uwagi na mieszany typ inhibitorów, oddziałują one na przebieg zarówno reakcji katodowej, jak i anodowej na powierzchni stali zbrojeniowej. Inhibitory adsorbują się na powierzchni metalu tworząc warstwę izolującą całą powierzchnię metalu od czynników agresywnych.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Punkt rosy – temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność: z niniejszą, szczegółową specyfikacją techniczną (SST), z dokumentacją projektową oraz z zatwierdzonymi przez Zamawiającego zmianami w pierwotnych rozwiązaniach projektowych, wprowadzanymi przez nadzór autorski „na roboczo”, w trakcie realizacji robót budowlanych, z poleceniami Inżyniera, wszystkie zmiany parametrów materiałowych muszą uzyskać akceptację Projektanta.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 2

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia stali metodą katodową przy użyciu protektora cynkowego powinny posiadać Krajową Ocenę Techniczną wydaną przez IBDiM. Przed przystąpieniem do użycia materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy świadectwo techniczne lub świadectwo zgodności z Krajową Oceną Techniczną. Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Materiał spełniający wymagania niniejszego SST: np. TopGard FE lub równoważny materiał innego producenta.

2.1. Wymagania dla mieszaniny inhibitorów korozji

Tablica 1 Wymagania dla mieszaniny inhibitorów korozji

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda Badań
1	Barwa	Bezbarwna	Ocena Wizualna
2	Gęstość w tem . 20°C	Od 0,91 do 0,95g/cm ³	PN-C-04504:1992
3	Wartość PH	Od 5,0 do 8,0	PN-C-0463:1989
4	Chlor całkowity	≤ 0,1%	PN-EN ISO 1158
5	Chlorki rozpuszczalne w wodzie	≤ 0,1%(mm)	PN-EN 480-10
6	Zawartość alkaliów (równoważnik Na ₂ O _{eq})	≤ 1,0%(mm)	PN-EN 480-12

Mieszanina inhibitorów korozji winna posiadać cechy przewidziane w Krajowej Ocenie Technicznej. Za jakość mieszaniny inhibitorów korozji odpowiedzialny jest Wykonawca, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

Poza tym Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów. Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne i posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza.

Wykonawca wykonujący zabezpieczenie powinien dysponować następującym sprzętem:

- naczynia i wiadra do przygotowania materiału
- pędzle
- wałki
- sprzęt do natrysku

4. TRANSPORT

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

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- nałożenie inhibitora korozji,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.4. Warunki atmosferyczne

Podczas wykonywania prac powinny być spełnione następujące warunki:

a) Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż -5°C i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy, przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Maksymalna temperatura podłoża i powietrza nie powinna przekraczać +30°C. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach).

b) Niedopuszczalne jest wykonywanie prac podczas złej pogody – silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

5.5 Przygotowanie podłoża betonowego

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej, podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału.

Podłoże betonowe, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Prace przygotowawcze, polegające na oczyszczeniu betonu, należy wykonywać metodami, które nie niszczą materiału konstrukcyjnego. Z całej powierzchni podlegającej ochronie należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całą powierzchnię oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Nanoszenia inhibitorów korozji nie należy wykonywać na świeżych betonach i zaprawach. Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego, a wykonaniem nanoszenia inhibitora korozji należy przyjmować wg danych podawanych w Kartach Technicznych stosowanych materiałów. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, dla betonów zwykłych hydrofobizację należy wykonać po 14 dniach dojrzewania, a dla zapraw PCC po 7 dniach dojrzewania.

5.6. Przygotowanie materiałów

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania. Materiały jednoskładnikowe dostarczane są w formie gotowej do użycia. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych zabezpieczeń.

5.7. Metody nakładania inhibitorów

W zależności od wielkości zabezpieczanej powierzchni można stosować metody nakładania:

- malowanie pędzlem,
- malowanie wałkiem,
- malowanie natryskiem pneumatycznym,
- natryskiem hydrodynamicznym,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

5.8. Pielęgnacja

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po zakończeniu prac, należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej -3°C i przegrzaniem powyżej 30°C przez czas określony przez producenta materiału w Kartach Technicznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Kontrola przed przystąpieniem do prac

Kontrola obejmuje:

- sprawdzenie dokumentów dotyczących materiałów,
- sprawdzenie warunków transportu i składowania mieszaniny inhibitorów korozji

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania zabezpieczenia, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych zabezpieczeń

6.1.1. Sprawdzenie materiałów

Polega na:

- kontroli rodzaju i gatunku materiałów z dokumentacji (atesty, protokoły odbioru itp.),
- stwierdzeniu zgodności z normami przedmiotowymi, dokumentacją projektową,

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania. Dodatkowo, po otwarciu pojemnika z materiałem, Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność. Z kontroli jakości materiałów powinien zostać sporządzony protokół.

6.1.2. Sprawdzenie warunków transportu i składowania

Polega na sprawdzeniu zgodności z zasadami przyjętymi w niniejszej SST, pkt 4.

6.1.3 Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże należy skontrolować po oczyszczeniu, ocenić stopień czystości, nośność, sposób wykonania napraw, uzupełnień ubytków.

6.2. Badania w czasie robót

Badaniu podlegają:

- a) dokładność nałożenia mieszaniny inhibitorów korozji
- b) ilość cykli roboczych,
- c) faktyczne zużycie ustalone metodą prób zgodnie z pkt.2.1. 6.3.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

6.3. Badania po zakończeniu robót

Badaniu podlegają wybrane losowo punkty w trakcie aplikacji materiału, w których dokonywane jest obliczenie zużycia materiału, polegające na pomierzeniu malowanej powierzchni i zważeniu materiału przewidzianego do pomalowania pomierzonej powierzchni. Jeśli po podzieleniu pomierzonej powierzchni przez wagę materiału przewidzianego do pomalowania zużycie wyniesie wartość określoną w projekcie, badanie kontrolne uznaje się za prawidłowe.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m^2) odebranego, powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego wykonanego na określonych elementach betonowych budowanego obiektu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt.8

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiór następuje na podstawie protokołów z badań i prób przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za $1m^2$ [metr kwadratowy] powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego wykonanej na określonych elementach betonowych budowanego obiektu, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji, w tym w szczególności:

- zakup inhibitora korozji,
- prace pomiarowe,
- opracowanie Projektu Organizacji i Harmonogramu Robót,
- transport inhibitora korozji z miejsca zakupu na plac budowy,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- przygotowanie inhibitora korozji do malowania,
- zabezpieczanie powierzchni betonowych inhibitorem korozji według instrukcji producenta,
- wykonanie wymaganych pomiarów i badań,
- oczyszczenie stanowiska i usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- | | | |
|-----|-----------------------|--|
| [1] | PN-EN 197-1:2012 | Cement- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| [2] | PN-EN ISO 1158:1999 | Tworzywa sztuczne- Homopolimery i kopolimery chlorku winylu- Oznaczenia Zawartości chloru |
| [3] | PN-EN 12350-7:2011 | Badania mieszanki betonowej- Część 7: Badania zawartości powietrza- Metoda ciśnieniowa |
| [4] | PN-EN 12390-3:2019-07 | Badania betonu – Część 3: Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania |
| [5] | PN-B-06714-23:1984 | Kruszywa mineralne-Badania-Oznaczenie zmian objętościowych metodą Amslera |
| [6] | PN-C-04504:1992 | Analiza chemiczna – Oznaczenie gęstości produktów chemicznych ciekłych i stałych w postaci proszku |
| [7] | PN-C-04963:1989 | Analiza chemiczna - Oznaczenie pH wodnych roztworów produktów chemicznych |

10.2. Inne dokumenty

Krajowa Ocena Techniczna i instrukcje stosowania materiałów.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-20.02.01 ROBOTY ROZBIÓRKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot sst

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką poszczególnych elementów dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania sst

Niniejsza specyfikacja jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych sst

Roboty, których dotyczy SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu Wykonanie robót wymienionych w p. 1.1.

Szczegółowy zakres wykonania zabezpieczenia elementów obiektów jest określony w Dokumentacji Projektowej.

Zakres prac objętych niniejszą SST obejmuje roboty rozbiórkowe:

- a) wyposażenie istniejącego obiektu
 - balustrady na dojazdach
- d) pozostałe elementy istniejącego obiektu
 - beton wyrównawczy pod płytę przejściową
 - schodkowa płyta przejściowa
 - umocnienia z trylinki
 - murki pod balustrady

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za sposób przeprowadzenia robót rozbiórkowych, za ich zakres zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz z zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Rozbiórcze podlegają elementy obiektu określone w Dokumentacji Projektowej

3. SPRZĘT

Wybór rodzaju sprzętu, maszyn i narzędzi do realizacji robót należy do Wykonawcy.

Użyte urządzenia lub narzędzia powinny być zaakceptowane przez Inżyniera oraz zapewnić ciągłość wykonywanych prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu rozbiórkowego.

Do prac rozbiórkowych należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania. Wykonawca, na żądanie Inżyniera, jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Inżynier może zażądać od Wykonawcy zastosowania innego sprzętu lub narzędzi o ile stan lub parametry techniczne użytego przez Wykonawcę sprzętu lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnego prowadzenia pracy i uzyskania wymaganej jakości robót.

4. TRANSPORT

Transport gruzu i innych elementów pochodzących z rozbiórki powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu oraz zgodnie z wymaganiami producenta środków transportowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych sprzętem zmechanizowanym w rejonie przyczółków należy wykonać próbne, ręczne przekopy poprzeczne przez dojazdy w strefie skrzydeł przyczółkowych.

Przekopy głębokości ok. 100cm należy wykonać w celu sprawdzenia przebiegu ewentualnych urządzeń obcych biegnących w strefie obiektu podlegającego rozbiórce.

Jeżeli na terenie robót zostaną stwierdzone urządzenia podziemne, to roboty rozbiórkowe należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć do zatwierdzenia projekt organizacyjno-technologiczny wykonania rozbiórki. Projekt organizacyjno-technologiczny powinien zawierać m.in.:

- harmonogram terminowy realizacji,
- informacje o podstawowym sprzęcie przewidywanym do realizacji zadania w tym lance wodne,
- projekt rozbiórki poszczególnych obiektów,
- informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac rozbiórkowych,
- informacje o stosowanych (o ile są wymagane) szczelnych ekranów ochronnych zabezpieczających linię kolejową przed zanieczyszczeniem.
- inne informacje żądane przez Inżyniera.

Rozpoczęcie robót rozbiórkowych może nastąpić dopiero po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera Kontraktu projektu organizacyjno-technologicznego wykonania rozbiórki.

Większość robót rozbiórkowych należy realizować metodami mechanicznymi, przy zastosowaniu młotów wyburzeniowych, szlifierek, palników, pił tarczowych itp. Nie dopuszcza się stosowania sprzętu ciężkiego do usuwania elementów bezpośrednio nad istniejącymi dźwigarami oraz płytą pomostu pomiędzy nimi – elementy pozostające do wykorzystania/wzmocnienia.

Rozbiórkę krawężników należy prowadzić ręcznie przy pomocy narzędzi brukarskich.

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać w sposób systematyczny i uporządkowany, zgodnie

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

z zatwierdzonym przez Inżyniera Kontraktu i opracowanym przez Wykonawcę projektem organizacyjno-technologicznym rozbiórki.

Przy ewentualnym zniszczeniu elementów niepodlegających rozbiórce, Wykonawca musi naprawić zniszczenia na własny koszt.

5.2. Odzyskane elementy i materiały

Rozbiórce podlegają w szczególności:

- balustrady na dojazdach
- beton wyrównawczy pod płytę przejściową
- schodkowa płyta przejściowa
- umocnienia z trylinki
- murki pod balustrady

Pozostałe elementy, które podlegają rozbiórce, a nie zostały wymienione stanowią również składniki cenotwórcze pozycji kosztorysowych.

Odzyskane elementy wyróżnione ¹⁾ należą do Zamawiającego. Powinny być one sukcesywnie zabierane przez Wykonawcę z obiektu mostowego i składane na placu budowy, w miejscu które umożliwi ich odpowiednie posegregowanie oraz oczyszczenie wodą pod wysokim ciśnieniem (powyżej 250 atm.). Po oczyszczeniu, elementy zakwalifikowane przez Inżyniera do odzysku, należy załadować na środki transportowe i odwieźć w miejsce złożenia tj. miejsce wyznaczone przez Inspektora Nadzoru. Tam należy je rozładować, ułożyć w regularnych pryzmach i przekazać protokolarnie Kierownikowi Bazy. Wykonanie czynności o których mowa w niniejszym pkt-cie należy do Wykonawcy.

Odzyskane elementy wyróżnione ²⁾ należą do Zamawiającego. Powinny być one sukcesywnie zabierane przez Wykonawcę z obiektu mostowego i składane na placu budowy, w miejscu nie kolidującym z prowadzonymi robotami i w miarę możliwości regularnie wywożone przez Wykonawcę w miejsce skupu złomu.

Załatwienie wszystkich spraw formalnych związanych ze sprzedażą złomu należy do Wykonawcy. Środki pieniężne ze sprzedaży złomu należą do Zamawiającego.

Miejsca sprzedaży złomu Wykonawca robót musi uzgodnić z Zamawiającym.

Wszystkie pozostałe materiały lub elementy odzyskane w wyniku rozbiórki, a nie wyróżnione ¹⁾ i ²⁾, należą do Wykonawcy robót i jego obowiązkiem jest ich usunięcie poza granice pasa drogowego i utylizacja.

Inżynier może zrezygnować z części lub całości określonego asortymentu odzyskanych elementów lub materiałów wyróżnionych ¹⁾ lub ²⁾ Wówczas też materiały te lub elementy przechodzą na własność Wykonawcy i jego obowiązkiem jest ich usunięcie poza granice pasa drogowego i utylizacja.

5.3. BEZPIECZEŃSTWO ROBÓT I OCHRONA ŚRODOWISKA

Za bezpieczeństwo robót na rozbieranym obiekcie, w czasie trwania prac odpowiada Wykonawca.

Na okres robót rozbiórkowych obiekt powinien być odpowiednio zabezpieczony, tak aby nie groziło robotnikom, ani osobom postronnym, żadne niebezpieczeństwo.

Powinny być wykonane specjalne pomosty zabezpieczające i ułatwiające rozbiórkę poszczególnych elementów obiektu. Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Wszystkie prace prowadzone w obrębie linii kolejowych należy prowadzić w taki sposób, aby nie zanieczyszczać terenów sieci kolejowej. Prace, które mogą potencjalnie powodować zanieczyszczenie należy prowadzić po wykonaniu szczelnych ekranów ochronnych.

Rozbiórkę obiektu należy rozpocząć od wykonania ekranów osłaniających, które mogą pełnić jednocześnie funkcję pomostów roboczych, oraz wykonania balustrad zabezpieczających pracę ludzi.

Codziennie przed rozpoczęciem robót należy kontrolować stan ekranów zabezpieczających oraz ewentualnych konstrukcji wsporczych, rusztowań montażowych itp. Po zauważeniu uszkodzeń w trakcie prowadzenia prac rozbiórkowych roboty należy wstrzymać i naprawić zabezpieczenia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót obejmuje zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ustaleniami niniejszych SST.

Sprawdzeniu podlegają:

- 1) zgodność prowadzenia robót z projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- 2) zgodność zakresu i sposobu dokonanych rozbiórek z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej,
- 3) prawidłowość wykonania rusztowań, podparć tymczasowych, pomostów roboczych, podestów zabezpieczających teren pod obiektem, przed spadaniem materiałów rozbiórkowych,
- 4) prawidłowość oczyszczenia miejsca rozbiórki z pozostałości materiałów rozbiórkowych,
- 5) kompletność zdemontowanych elementów przewidzianych do odzysku (dotyczy np. barier)

W szczególności zakres kontroli obejmuje ciągły monitoring zachowania cech geometrycznych konstrukcji i właściwy poziom naprężeń w elementach konstrukcji.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót w zależności od rodzaju rozbieranego elementu konstrukcji obiektu są:

m³ [metr sześcienny]:

- beton wyrównawczy pod płytę przejściową,
- schodkowa płyta przejściowa,
- umocnienia z trylinki,
- murki pod balustrady.

m [metr]:

- balustrady na dojazdach,

8. ODBIÓR ROBÓT

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z rozbiórką poszczególnych elementów, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za jednostkę obmiarową poszczególnych asortymentów robót według punktu 7, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia wykonanie wszystkich elementów, o których mowa w niniejszej specyfikacji.

Cena rozebrania m³ uwzględnia:

- prace pomiarowe;
- projekt technologiczny wykonania rozbiórek;
- wykonanie i rozbiórka rusztowań, pomostów i zabezpieczeń;
- rozbiórka istniejącego umocnienia skarp z trylinki;
- skucie betonu wyrównawczego pod płytę przejściową,
- rozbiórka elementów żelbetowych istniejącej konstrukcji (schodkowa płyta przejściowa, murki pod balustrady)
- wywiezienie materiałów rozbiórkowych na składowisko wraz z wszelkimi opłatami za utylizację;
- usunięcie konstrukcji pomocniczych oraz oczyszczenie terenu.

Cena rozebrania balustrad stalowych:

- prace pomiarowe;
- projekt technologiczny wykonania rozbiórek;
- rozebranie balustrad,
- posortowanie materiałów z rozbiórki;
- wywiezienie materiałów rozbiórkowych na składowisko wraz z wszelkimi opłatami za utylizację;
- usunięcie konstrukcji pomocniczych oraz oczyszczenie terenu.

W cenie jednostkowej danej roboty budowlanej należy uwzględnić wykonanie wszystkich czynności przewidzianych w niniejszej SST.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych. Dotyczy to np. rusztowań konstrukcyjnych i montażowych, pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych zabezpieczających miejsce robót oraz tereny przyległe (w tym zwłaszcza linię kolejową) oraz wszelkich innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających technologię wykonania poszczególnych elementów mostu, warunki terenowo-lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych budowanego mostu, a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401 z późn. zm.);

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126, z późn. zm.);
3. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2013, poz. 21 z późn. zm.)
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz. 1206 z późn. zm.);
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 maja 2004 r. w sprawie warunków, w których uznaje się, że odpady są niebezpieczne (Dz. U. Nr 128, poz. 1347, z późn. zm.);
6. Rozporządzenie z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym niebędącym przedsiębiorcami, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku (Dz.U. 2006 nr 75 poz. 527 z późn. zm.).

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M-20.02.05 OZNAKOWANIE ROBÓT I ORGANIZACJA RUCHU PUBLICZNEGO W CZASIE REALIZACJI ROBÓT

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru tymczasowego oznakowania oraz elementów zabezpieczających ruch publiczny dla robót związanych z przebudową drogi w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 wraz z remontem mostu przez rzekę Sierpnicę w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541 w miejscowości Sierpc.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenie zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą przygotowania i ustawienia tymczasowego oznakowania ustalającego zasady ruchu publicznego w czasie trwania budowy na obiekcie i dojazdach oraz określającego niezbędne elementy zabezpieczające, zgodnie z projektem oznakowania i organizacji ruchu przygotowanym wcześniej przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Zamawiającego.

Oznakowanie obejmuje umieszczenie m.in.:

- znaków drogowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu,
- oznakowania poziomego (w ramach potrzeb),
- tablic informacyjno – ostrzegawczych,
- zapór drogowych i tablic prowadzących,
- pachołków drogowych,
- sygnalizacji świetlnej wahadłowej,
- fali świetlnej,
- lamp wczesnego ostrzegania,

Wykonywane roboty powinny uwzględniać trudności związane z realizacją zadania pod ruchem samochodowym, który odbywał się będzie w ciągu drogi wojewódzkiej nr 541, w kilometrażu od KM 87+650 do KM 87+715 w miejscowości Sierpc, w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST-D-M-00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność: z niniejszą, szczegółową specyfikacją techniczną (SST), z dokumentacją projektową oraz z zatwierdzonymi przez Zamawiającego zmianami w pierwotnych rozwiązaniach projektowych, wprowadzanymi przez nadzór autorski „na roboczo”, w trakcie realizacji robót budowlanych, z poleceniami Inżyniera, wszystkie zmiany parametrów materiałowych muszą uzyskać akceptację Projektanta.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SSTD-M-00.00.00

„Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2 Materiały do wykonania robót.

Tablice znaków powinny być wykonane z blachy ocynkowanej, znaki zaś z folii odblaskowej typu 2 o wymiarach zgodnych z grupą wielkości „duże” według Rozporządzenia w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U.2003.220.21).

Materiały na znaki powinny posiadać aktualną Krajową Ocenę Techniczną (KOT) oraz mieć certyfikat bezpieczeństwa „B”.

Lico znaków powinno być wolne od zarysowań i uszkodzeń.

Znaki należy umieszczać na wysokości min. 2,0 m, licząc od dolnej krawędzi znaku.

Oznakowanie poziome (jeżeli będzie potrzeba jego wykonania) należy wykonać jako grubowarstwowe z taśm odblaskowych posiadających aktualną Krajową Ocenę Techniczną (KOT) lub europejską aprobatę techniczną (ETA).

Materiałami do wykonania robót powinny być m.in.:

- tarcze znaków drogowych z blachy stalowej, obustronnie ocynkowane,
- słupki z rur stalowych ocynkowane (do znaków),
- folia odblaskowa samoprzylepna,
- tablice prowadzące,
- stojaki do tablic prowadzących,
- sygnalizacja świetlna wahadłowa,
- fala świetlna,
- lampy wczesnego ostrzegania,

Na wyposażeniu Wykonawcy powinna znajdować się odpowiednia ilość kompletów znaków drogowych z przyczepkami sygnalizacyjnymi włącznie, w standardzie i w ilościach określonych w zatwierdzonym projekcie organizacji ruchu.

Materiały związane z oznakowaniem powinny posiadać odpowiednie atesty.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTD-M-00.00.00. pkt.3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt i narzędzia używane do wykonania robót powinny zapewnić ciągłość robót, uzyskanie ich wymaganej jakości oraz akceptację Inżyniera.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze użytego przez Wykonawcę sprzętu (narzędzi) nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Zamawiający może zażądać zmiany stosowania sprzętu (narzędzi).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST-D-M-00.00.00. pkt.4.

4.2. Transport materiałów

Do przewozu materiałów jak w pkt. 2. należy stosować samochód skrzyniowy lub każdy inny środek transportu zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST-D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

Ustawienie i montaż elementów czasowej organizacji ruchu przewidziany w „Projekcie Czasowej Organizacji Ruchu” opracowanej przez Wykonawcę robót oraz w Dokumentacji Projektowej.

Do Wykonawcy należy dostarczenie i zainstalowanie oraz bieżąca obsługa wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających ruch publiczny samochodowy i pieszy na obiekcie oraz w bezpośrednim jego sąsiedztwie.

Wykonawca robót na swój koszt opracuje i uzgodni z wszystkimi zainteresowanymi stronami projekt oznakowania i organizacji ruchu. Przed rozpoczęciem robót kompletny projekt, o którym mowa Wykonawca przedłoży Zamawiającemu celem uzyskania zatwierdzenia. Projekt oznakowania i organizacji ruchu sporządzony zgodnie z instrukcją oznakowania robót w pasie drogowym powinien uwzględniać, co najmniej:

- wszystkie typowe przekroje i charakterystyki obiektu,
- rodzaj i sposób realizacji robót budowlano-montażowych,
- porę dnia, w jakiej prace będą wykonywane.

Bez zatwierdzonego projektu Wykonawca nie ma prawa rozpocząć robót. Roboty objęte niniejszą SST powinny obejmować w zależności od potrzeb:

- montaż oznakowania pionowego,
- umieszczenie oznakowania poziomego,
- rozstawienie zapór i tablic prowadzących,
- instalowanie sygnalizacji świetlnej,
- instalowanie lamp wczesnego ostrzegania,
- ustawienie fal świetlnych,
- niezbędne koszty utrzymania oraz koszty napraw ewentualnego zniszczenia elementów organizacji ruchu,

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- niezbędne przestawianie elementów tymczasowego oznakowania – zgodnie z zatwierdzonym przez Zamawiającego (a sporządzonym przez Wykonawcę robót) projektem oznakowania i organizacji ruchu,
- demontaż oznakowania oraz usunięcie pryzmy pasku poza granice pasa drogowego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości robót objętych SST

Kontroli podlega zgodność wykonania oznakowania zgodnie z wymaganiami niniejszej SST oraz ustawienie urządzeń pod kątem czytelności i widoczności.

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość robót.

7. OBMIAŁ

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiaru jest 1 kpl. [komplet] wszystkich elementów i czynności wchodzących w organizację i zabezpieczenie ruchu publicznego (zgodnie z projektem organizacji ruchu przygotowanym przez Wykonawcę robót i zatwierdzonym przez Zamawiającego).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne.

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

8.2. Zasady odbioru robót objętych SST

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem oznakowania zgodnie z wymaganiami projektu oznakowania i organizacji ruchu, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera lub wymagań kontraktowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 kpl. [komplet] wszystkich elementów i czynności wchodzących w organizację i zabezpieczenie ruchu publicznego, przyjmowana zgodnie z projektem organizacji ruchu przygotowanym przez Wykonawcę robót i zatwierdzonym przez Zamawiającego, z wymaganiami niniejszej SST, atestami

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

producentów materiałów i oceną jakości wykonania robót, obejmuje w szczególności:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie projektu oznakowania i organizacji ruchu (z wszystkimi, wymaganymi i niezbędnymi dla realizacji robót uzgodnieniami),
- umieszczenie oznakowania poziomego,
- montaż oznakowania pionowego,
- rozstawienie zapór i tablic prowadzących,
- instalowanie sygnalizacji świetlnej wahadłowej,
- instalowanie lamp wczesnego ostrzegania,
- ustawienie fal świetlnych,
- ręczne kierowanie ruchem przez wykwalifikowanych pracowników przeszkolonych w zakresie kierowania ruchem i posiadających stosowne uprawnienia w godzinach wzmożonego ruchu kołowego,
- niezbędne przestawianie elementów tymczasowego oznakowania – zgodnie z projektem oznakowania i organizacji ruchu,
- niezbędne koszty utrzymania oraz koszty napraw ewentualnego zniszczenia elementów organizacji ruchu,
- demontaż oznakowania oraz usunięcie pryzmy pasku poza granice pasa drogowego.
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót z usunięciem wszystkich materiałów należących do Wykonawcy poza teren pasa drogowego.

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo-lokalizacyjne oraz geometrię drogi i elementów konstrukcyjnych obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą SST).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (tekst jednolity Dz. U. z 2012, poz. 1137 późn. zm.);
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. Nr 177, poz.1729, z późn. zm.);
- [3] Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170, poz. 1393, z późn. zm.);
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 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, z późn. zm.);