P r z e d s i ę b i o r s t w o P r o j e k t o w o - W y k o n a w c z e

"PYLON"

80 - 034 Gdańsk **ul. Nieborowska 26 / 11**
tel 602 507 845
email: ppw_pylon@wp.pl

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

OBIEKT :	**Remont wiaduktu drogowego nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo**
BRANŻA :	**Mostowa**
ZLECENIODAWCA :	**Zarząd Dróg Wojewódzkich** **80 - 778 Gdańsk ul. Mostowa 11A**
PROJEKTANT :	**mgr inż. Mirosław Wałęga** **upr. nr 3992/Gd/89** w specjalności konstrukcyjno inżynieryjnej w zakresie mostów i dróg dojazdowych (bez ograniczeń)
SPRAWDZAJĄCY :	**mgr inż. Michał Struczyński** **upr. nr POM/0075/POOM/07** w specjalności konstrukcyjno inżynieryjnej w zakresie mostów (bez ograniczeń)
DATA OPRACOWANIA :	**grudzień 2013 r.**

SPIS SZCZEGÓŁOWYCH SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

D-M 00.00.00.	**WYMAGANIA OGÓLNE**	**str. 5**

ROBOTY DROGOWE

D.01.00.00.	**ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**	**str. 31**
D.01.01.00.	**Odtworzenie punktów w terenie**	**str. 33**
D.01.01.01.	Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych	str. 35
D.01.02.00.	**Roboty przygotowawcze**	**str. 43**
D.01.02.04.	Rozbiórka elementów dróg i konstrukcji	str. 45
D.04.00.00.	**PODBUDOWY**	**str. 53**
D.04.01.01.	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża	str. 55
D.04.03.01.	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	str. 63
D.04.04.00.	**Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie**	**str. 71**
D.04.04.02.	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	str. 73
D.05.00.00.	**NAWIERZCHNIE**	**str. 87**
D.05.03.00.	**Nawierzchnie twarde ulepszone**	**str. 89**
D.05.03.05.	Nawierzchnia z betonu asfaltowego	str. 91
D.05.03.13.	Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo grysowej (SMA)	str. 117
D.05.03.27.	Nawierzchnio-izolacja z żywic epoksydowo – poliuretanowych	str. 143
D.06.00.00.	**ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**	**str. 151**
D.06.01.03.	Profilowanie skarp wraz z humusowaniem i obsianiem trawą	str. 153
D.07.00.00.	**URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**	**str. 161**
D.07.01.01.	Oznakowanie poziome	str. 163
D.08.00.00.	**ELEMENTY ULIC**	**str. 191**
D.08.02.02.	Chodniki z kostki betonowej	str. 193

ROBOTY MOSTOWE

M.11.00.00.	**FUNDAMENTOWANIE**	**str. 205**
M.11.01.00.	**Roboty ziemne pod fundamenty**	**str. 207**
M.11.01.01.	Wykop za przyczółkami w gruncie niespoistym bez umocnienia	str. 209
M.11.01.04.	Zasypanie wykopów gruntem wraz z zagęszczeniem	str. 217

M.12.00.00.	**ZBROJENIE**	**str. 227**
M.12.01.00.	**Stal zbrojeniowa - wymagania ogólne**	**str. 229**
M.12.01.02.	Zbrojenie betonu stalą klasy A-III N	str. 239
M.13.00.00.	**BETON**	**str. 245**
M.13.01.00.	**Beton konstrukcyjny - wymagania ogólne**	**str. 247**
M.13.01.07.	Beton wsporników i oczepów skrzydeł klasy C30/37 w deskowaniu	str. 273
M.13.01.08.	Beton wyrównawczy klasy C30/37 bez deskowania	str. 279
M.13.03.00.	**Betonowe elementy prefabrykowane**	**str. 285**
M.13.03.03.	Prefabrykowane deski gzymsowe	str. 287
M.15.00.00.	**IZOLACJE**	**str. 293**
M.15.01.00.	**Izolacja cienka**	**str. 295**
M.15.01.02.	Powłoka ochronna zasypywanych elementów betonowych	str. 297
M.15.01.03.	Powierzchniowe zabezpieczenie betonu	str. 307
M.15.02.00.	**Izolacja gruba**	**str. 321**
M.15.02.03.	Izolacje bitumiczne termozgrzewalne	str. 323
M.16.00.00.	**ODWODNIENIE**	**str. 333**
M.16.01.04.	Dreny odwadniające	str. 335
M.19.00.00.	**ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE**	**str. 341**
M.19.01.01.	Krawężnik mostowy	str. 343
M.19.01.03.	Barieroporęcz energochłonna	str. 353
M.20.00.00.	**INNE ROBOTY MOSTOWE**	**str. 365**
M.20.01.00.	**Roboty różne**	**str. 367**
M.20.01.08.	Iniekcja szczelin	str. 369
M.20.01.17.	Naprawa powierzchni przez torkretowanie	str. 377

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-M-00.00.00.

WYMAGANIA OGÓLNE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej
1.2. Zakres stosowania SST
1.3. Zakres Robót objętych SST
1.4. Określenia podstawowe
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów
2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych
2.3. Inspekcja wytwórni materiałów
2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom
2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów
2.6. Wariantowe stosowanie materiałów
2.7. Materiały z rozbiórek i odpadowe
2.8. Materiały zawierające azbest

3. SPRZĘT

4. TRANSPORT

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)
6.2. Zasady kontroli jakości Robót
6.3. Pobieranie próbek
6.4. Badania i pomiary
6.5. Raporty z badań
6.6. Badania prowadzone przez Inspektora
6.7. Certyfikaty i deklaracje
6.8. Dokumenty budowy

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

7.4. Wagi i zasady ważenia

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

8.2 Odbiór częściowy

8.3. Odbiór końcowy Robót

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia Ogólne

9.2. Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Szczegółowej Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00

9.3. Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna D-M-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach remontu wiaduktu drogowego nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

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

D-M.00.00.	Wymagania ogólne
D.01.00.00.	Roboty przygotowawcze
D.04.00.00.	Podbudowy
D.05.00.00.	Nawierzchnie
D.06.00.00.	Elementy ulic
D.07.00.00.	Urządzenia bezpieczeństwa ruchu
D.08.00.00.	Elementy ulic
M.11.00.00	Fundamentowanie
M.12.00.00	Zbrojenie
M.13.00.00	Beton
M.15.00.00	Izolacje
M.16.00.00	Odwodnienie
M.19.00.00	Elementy zabezpieczające
M.20.00.00	Inne roboty mostowe

1.3.2. Normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w SST będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Rysunkami i SST jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami. Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.
Gdziekolwiek w Dokumentacji Projektowej pojawia się termin Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (SST) należy przez to rozumieć Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 (Dz. U. Nr 202 poz. 2072 z 2004r.)

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

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

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

1.4.6. Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem, Kierownikiem Budowy i Projektantem.

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

1.4.8. Inspektor Nadzoru (Inspektor) – osoba wymieniona w dokumentach umowy, która na zlecenie Zamawiającego za pomocą członków swojego zespołu o ściśle oddelegowanych uprawnieniach zarządza oraz sprawuje nadzór na wykonywaniem prac budowlanych oraz postępem rzeczowo finansowym, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane i warunkami umowy.

1.4.9. Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

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

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

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

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

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

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

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

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

1.4.18. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora.

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

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

a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.

g) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

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

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

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

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

1.4.26. Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

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

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

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

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

1.4.32. Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

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

1.4.34. Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.

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

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

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

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

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

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

1.4.41. Przedmiar Robót - wykaz robót z podaniem ich ilości.

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

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

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz egzemplarz dokumentacji projektowej i komplet SST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za pozyskanie we własnym zakresie lokalizacji punktów głównych trasy wraz ze współrzędnymi oraz ich ochrona do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, ewentualne obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w protokole przekazania placu budowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

-Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,

-Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny umownej.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

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

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności: umowa, projekt budowlany wraz z uzgodnieniami, projekt wykonawczy, SST

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach umowy, a o ich wykryciu winien natychmiast Inspektora, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i 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 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 elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu (chyba, że w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia zostało to określone inaczej) i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

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

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

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

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

Roboty o charakterze inwestycyjnym

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

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

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

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

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

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

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

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

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

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

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

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

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

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

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

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

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

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

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

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty Przekazania terenu budowy do daty Odbioru końcowego robót.

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

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

1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach umowy 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 umowie nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi do zatwierdzenia.

1.5.14. Wykopaliska

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

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Wykonawca przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych, atesty, certyfikaty i deklaracje oraz, jeżeli jest to niezbędne, próbki materiałów. Dokumenty należy przedstawić z takim wyprzedzeniem czasowym, aby umożliwić Inspektorowi zapoznanie się i porównanie z wymogami stawianymi w SST oraz zatwierdzenie przed planowanym wbudowaniem. Ewentualne opóźnienia robót spowodowane brakiem akceptacji materiałów obciążają Wykonawcę.

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 realizacji robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

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

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

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu 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 Inspektora.

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

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

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora. Jeśli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inspektora.

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

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora 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 Inspektora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

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

2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami.

Próbki 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 Inspektor będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

a) Inspektor będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
b) Inspektor 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 nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inspektora zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

3. SPRZĘT

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

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora.

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 Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, 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 Inspektora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

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

4. TRANSPORT

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

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

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

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

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 Inspektora.

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 Inspektora.

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości

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

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,

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

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

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

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

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

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

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

Inspektor 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, Inspektor 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.

Inspektor będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

6.4. Badania i pomiary

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

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

6.5. Raporty z badań

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora

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

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

Inspektor powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor 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

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

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

   i które spełniają wymogi SST.

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

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

Jakiekolwiek 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 odbioru końcowego robót. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Kierowniku Budowy.

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

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

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Kierownika Budowy i Inspektora.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inspektora 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 Inspektora,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane przez Kierownika Budowy do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora wpisane do dziennika budowy Kierownik Budowy podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora 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 Inspektora.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego wraz z zatwierdzonym projektem budowlanym,
b) protokoły przekazania terenu budowy,
c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
d) protokoły odbioru robót,
e) protokoły z narad i ustaleń,
f) korespondencję na budowie
g) tymczasowa i docelowa organizacja ruchu wraz z zatwierdzeniem.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora 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 przedmiarze robót lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora 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 Inspektora.

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 Inspektora.

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

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

7.4. Wagi i zasady ważenia

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

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne 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 Inspektorem.

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 końcowemu,
c) odbiorowi przed upływem rękojmi.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor.

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

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

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 Inspektora i Zamawiającego.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i gotowości Wykonawcy do odbioru.

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

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 odbioru końcowego oraz sporządzi wykaz wad do usunięcia.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego.

Podstawowym dokumentem potwierdzającym dokonanie odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Kopię zatwierdzonego Projektu Budowlanego z naniesionymi zmianami powstałymi w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),

5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
8. protokoły odbioru i przekazania urządzeń obcych ich właścicielom,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu lub dokument potwierdzający złożenie powykonawczego operatu geodezyjnego do właściwego ośrodka geodezji.
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
11. .Dodatkowe dokumenty wymagane w SST lub przez Zamawiającego
    W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, wstrzymane zostaną czynności odbioru końcowego. Wznowienie nastąpi po uzupełnieniu przez Wykonawcę braków i uzgodnieniu terminu wznowienia z Zamawiającym.

8.5. Odbiór przed upływem rękojmi

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne 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 ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

(a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót – chyba, że w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia ustalono inaczej, np. projekt tymczasowej organizacji ruchu na czas budowy dostarcza Zamawiający,
(b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
(c) opłaty/dzierżawy terenu,
(d) przygotowanie terenu,
(e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
(f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D.01.00.00.

ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D.01.01.00.

ODTWORZENIE PUNKTÓW W TERENIE

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.01.01.01.

WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych w terenie w ramach remontu wiaduktu drogowego w ciągu drogi wojewódzkiej 529 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyznaczenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz konstrukcji w trakcie remontu. Roboty obejmują również montaż reperów w konstrukcji i ich pomiar w państwowym układzie XYZ.

1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z wyznaczeniem trasy i jej punktów wysokościowych wchodzą:

–wykonanie niwelety istniejącej trasy na wiadukcie + 2x50m

- sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,

–zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z 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” punkt 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.

2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,5 metra.
Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.
Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.
“Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.
Repery pomiarowe - stalowe pręty cynkowane ogniowo wraz z zaprawa kotwową.

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 pomiarowy

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

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

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

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 sprzętu i materiałów

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

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 Zasady wykonania prac pomiarowych

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien we własnym zakresie uzyskać w Wydziale Geodezji stosownego urzędu (Starostwo Powiatowe, Urząd Gminy, Urząd Miejski itp.) dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.
W oparciu o uzyskane materiały, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.
Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.
Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora. Wykonawca obowiązany jest kontrolować wytyczenie wszystkich urządzeń i obiektów w stosunku do projektowanych rozwiązań drogowych oraz innych branż w tym sprawdzać czy wykonywane elementy znajdują się na działkach objętych pozwoleniem na budowę. W przypadku stwierdzenia różnic należy powiadomić Inspektora.
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 Inspektora Nadzoru.
Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.
Wszystkie prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.3. Wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.
Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.
Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 2 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.
Ponadto Wykonawca zobowiązany jest wykonać pomiary wysokościowe jezdni (w osi i przy krawężnikach) i chodników przed i za obiektem na długości min 50m co 5m i przekazać projektantowi do analizy celem określenia ostatecznej niwelety jezdni.

5.4. Wyznaczenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o wytyczne projektanta oraz dodatkowe pomiary wykonane przez Wykonawcę we własnym zakresie
Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej, niż co 20 metrów.
Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety.
Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w punkcie 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.

5.5. Wyznaczenie punktów charakterystycznych obiektu

Przed przystąpieniem do remontu należy wyznaczyć rzędne wysokościowe istniejącej drogi na dojazdach do wiaduktu (po 50m) oraz na wiadukcie.
Wówczas na tej podstawie wyznaczyć rzędne i współrzędne XY punktów charakterystycznych obiektu (w rozstawie max 5m) to jest osi jezdni, krawężników, krawędzi wsporników itp. Przez cały okres budowy należy w tych punktach podawać nowe wartości zgodnie dokumentacją projektową, pleceniami Projektanta i Inspektora Nadzoru.
Dodatkowo w każdej podporze należy zamocować stalowe repery po dwa w każdej podporze na górze i dole i z każdej strony oraz w belkach policzkowych w osi podparcia i w środku rozpiętości przęsła.
Repery (stalowe pręty cynkowane ogniowo) należy osadzać w wierconych otworach na zaprawę kotwowa lub żywicę epoksydową.
W terenie (w miejscach, z których będą widoczne w/w repery) należy wykonać słupki pomiarowe jako żelbetowe słupy osadzone w gruncie (poniżej przemarzania gruntu) z zabetonowanym w górnej części stalowym reperem, które należy również zniwelować oraz „zdjąć” w układzie współrzędnych-państwowym. Umiejscowienie oraz ilość słupków należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru i Projektantem

Po osadzeniu reperów w konstrukcji i słupków w gruncie należy każdy punkt zaniwelować oraz określić jego współrzędne.
Po każdej ważnej operacji (wykonanie nawierzchni, montaż wyposażenia itp. oraz na każde żądanie Projektanta i Inspektora) należy dokonywać pomiarów wysokościowych reperów. Wyniki należy notować tabelarycznie w sposób uzgodniony z Projektantem i Inspektorem. Po zakończeniu inwestycji tabelę należy przekazać Zamawiającemu.

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.

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest całość wykonanego zadania - komplet.

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. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokółu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M.-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 9.

9.2. Cena jednostki pomiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:
– pomiary sytuacyjno wysokościowe istniejącej jezdni na obiekcie i na dojeździe,
- założenie roboczych punktów wysokościowych (reperów roboczych) wzdłuż krawędzi trasy drogowej, a także przy obiekcie inżynierskim i ich ochrona przez cały okres budowy,
- sprawdzenie i wyznaczenie punktów głównych krawędzi trasy i punktów wysokościowych,
– uzupełnienie krawędzi trasy dodatkowymi punktami,
– wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie charakterystycznych punktów obiektu inżynierskiego (wytyczenie obiektu),
- dodatkowe pomiary na żądanie Projektanta lub Inspektora, które wynikają zarówno z projektu jak i innych robót dodatkowych,
- osadzenie stalowych reperów w podporach i konstrukcji nośnej i ich niwelacja w trakcie trwania budowy,
- osadzenie w gruncie żelbetowych słupków pomiarowych i ich niwelacja w trakcie trwania budowy,
- powykonawcza inwentaryzacja geodezyjna.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Instrukcje

1. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych. Główny Urząd Geodezji i Kartografii.
2. Instrukcja techniczna G-1 Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
3. Instrukcja techniczna G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
4. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK 1979
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
6. Instrukcja techniczna G-7. Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu.
7. Instrukcja techniczna G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
8. Instrukcja techniczna G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D.01.02.00.

ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.01.02.04.

ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I KONSTRUKCJI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych remontem wiaduktu drogowego nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów drogi na obiekcie i dojazdach oraz elementów konstrukcji wiaduktu.

Zakres wykonania robót obejmuje:
- rozbiórkę warstw nawierzchni na obiekcie i na dojazdach do obiektu o grubości wg przedmiaru,
- rozbiórkę podbudowy na obiekcie i na dojazdach o grubości wg przedmiaru,
- rozbiórkę izolacji na obiekcie,
- rozbiórkę balustrad na obiekcie,
- rozbiórkę (rozkucie) wsporników na wiadukcie oraz górnych części skrzydeł,
- rozkucie pękniętych końców skrzydeł,
- oczyszczeniu wszystkich powierzchni betonowych z przygotowaniem do układania izolacji, warstw zabezpieczających oraz torkretu,
- wywóz gruzu i zanieczyszczeń z rozbiórki na wysypisko i do utylizacji.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Określenia podstawowe stosowane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z 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” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rozbiórka elementów dróg i obiektów

Rozbiórce podlegają:
- nawierzchnia asfaltowa, podbudowa, izolacja,
- stalowe balustrady,
- krawężniki kamienne.

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 rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów ulic może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru:
– ładowarki,
– samochody ciężarowe,
– zrywaki,
– lekkie młoty pneumatyczne,
– piły mechaniczne,
- drobny sprzęt pomocniczy.

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 z rozbiórki

Materiały z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

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.

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują zdjęcie nawierzchni asfaltowej na jezdni i drodze, rozbiórkę podbudowy betonowej, kostki kamiennej, podsypki cementowo-piaskowej i izolacji bitumicznej oraz usunięcie z terenu budowy rozbieranych elementów na wysypisko i ich utylizowanie.
Rozbiórka balustrad polega na wycięciu elementów stalowych balustrad i wywóz złomu na złomowisko oraz rozbiórka żelbetowych fundamentów poza obiektem z wywozem gruzu na wysypisko i utylizacja jego.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej, Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidywany odzysk materiałów.
Rozbiórkę wsporników i skrzydełek (górnych części i uszkodzonych) należy wykonać przy użyciu lekkich młotów wyburzeniowych. Nie należy wycinać żadnych odsłoniętych prętów zbrojeniowych, lecz je oczyścić i wyprostować.

Po rozbiórce nawierzchni wszystkie powierzchnie betonowe obiektów odsłoniętą (nie obsypane gruntem) należy oczyścić z luźnego i skorodowanego betonu, metodą strumieniowo – ścierną lub za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60÷100 MPa), a następnie strumieniem sprężonego powietrza. Powierzchnie płyty pomostowej oraz ścian przyczółków i skrzydeł przed układaniem betonu wyrównawczego i torkretuj należy zgroszkować. Skorodowane zbrojenie należy oczyścić z rdzy.

Bezpośrednio przed pokryciem powierzchni materiałami powłokowymi należy ją przedmuchać sprężonym powietrzem.

5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Za bezpieczeństwo robót na remontowanym obiekcie, w czasie trwania prac odpowiada Wykonawca.
Na okres robót rozbiórkowych, obiekt powinien być odpowiednio zabezpieczony, tak aby nie groziło żadne niebezpieczeństwo użytkownikom.
Powinny być wykonane specjalne ekrany zabezpieczające przed ewentualnymi odpryskami betonu z rozbieranych elementów na torowisko.
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” punkt 6.

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych i jakości oczyszczenia powierzchni betonowych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót jest:
- dla rozbiórki nawierzchni, izolacji, nawierzchni z kotki kamiennej i podbudowy drogowej- m^2 (metr kwadratowy),
- dla rozbiórki balustrady – mb (metr bieżący),
- dla rozbiórki wsporników i skrzydełek – m^3 (metr sześcienny),
- dla wywozu gruzu betonowego i asfaltowego – m^3 (metr sześcienny),
- dla wywozu złomu stalowego - kg (kilogram),
- dla czyszczenia powierzchni betonowych - m^2 (metr kwadratowy).

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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za jednostkę obmiarową wykonania robót obejmuje:

a) dla rozbiórki 1 m^2 warstw nawierzchni asfaltowej, podbudowy drogowej, betonu i izolacji:
- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozkucie i zerwanie nawierzchni, podbudowy i izolacji o grubości wg przedmiaru ze złożeniem w rejonie budowy.

b) dla rozbiórki 1 m^2 warstw nawierzchni z kostki kamiennej:
- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- demontaż, oczyszczenie i segregacja kostki,
- wywóz kostki na miejsce wskazane przez Zamawiającego

c) dla rozbiórki 1m balustrad stalowych:
- demontaż stalowych elementów balustrad poprzez wycięcie,
- rozkucie betonowych fundamentów słupków.
- uporządkowanie terenu rozbiórki.

d) dla rozbiórki 1 m^3 betonowych wsporników i oczepów oraz uszkodzonych części skrzydeł:
- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów,
- rozkucie wsporników i oczepów skrzydeł oraz części uszkodzonych skrzydeł przy użyciu lekkich młotów wyburzeniowych,
- oczyszczenie i wyprostowanie istniejących prętów zbrojeniowych,
- uporządkowanie terenu rozbiórki.

e) dla wywozu 1 m^3 gruzu betonowego, asfaltowego i izolacji:
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środki transportowe dostosowane do wywożonego materiału,
- transport materiałów na wysypisko,
- rozładunek materiałów na wysypisku,
- utylizacja materiału.

f) dla wywozu 1 kg złomu stalowego:
- zapewnienie środków transportu,
- załadunek na środki transportowe dostosowane do wywożonego materiału,
- transport materiałów na wysypisko,
- rozładunek materiałów na wysypisku.

g) dla czyszczenie 1 m^2 powierzchni betonowych:
- prace przygotowawcze z wykonaniem ewentualnych ekranów ochronnych osłonowych zabezpieczających tory i teren przyległy,
- zabezpieczenie i podczepienie ewentualnych istniejących sieci,
- skucie skorodowanego i luźno związanego betonu młotkami,

- oczyszczenie powierzchni betonowych odsłoniętych płyty, ścian, skrzydełek, metodą strumieniowo-ścierną, a następnie przedmuchanie sprężonym powietrzem,
- groszkowanie powierzchni płyt pod ułożenie betonu wyrównawczego, oraz powierzchni ścian i skrzydełek przed ułożeniem torkretu,
- oczyszczenie odsłoniętego zbrojenia z korozji,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- wywóz na wysypisko i utylizacja odkutego betonu i innych nieczystości związanych z oczyszczeniem powierzchni.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D.04.00.00.

PODBUDOWY

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.01.01.

KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego przy realizacji remontu wiaduktu drogowego w ciągu drogi wojewódzkiej 529 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna 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 koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni jezdni i chodnika.
Grunt wydobyty przy korytowaniu zostanie wywieziony na wysypisko i utylizowany bądź rozplantowany w rejonie.

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” 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

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
– równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inspektor może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
– koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
– walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.
Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.
Ze względu na mały zakres robót za zgodą Inspektora Nadzoru prace mogą być wykonywane ręcznie lub innego drobnego sprzętu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

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. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowana i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora, w korzystnych warunkach atmosferycznych.
W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.
Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora. Rozmieszczenie palików lub szpilek

powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.
Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.
Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora.
Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w punkcie 5.4.

5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.
Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.
Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.
Do profilowania podłoża należy stosować drobny sprzęt mechaniczny zaakceptowany przez Inzyniera. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.
Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Lp.	Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s
1	Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03
2	Na głębokości od 20 cm do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00

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

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.
Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora.
Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.
Po osuszeniu podłoża Inspektor oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania w czasie robót

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

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

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	5 razy
2	Równość podłużna	co 20 m
3	Równość poprzeczna	5 razy
4	Spadki poprzeczne	5 razy
5	Rzędne wysokościowe	5 razy w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie	5 razy w osi jezdni i na jej krawędziach
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 3 punktach

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

6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04.
Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.
Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.2.4. Spadki poprzeczne

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

6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenie koryta i wyprofilowanego podłoża określony według BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.
Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w 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 według 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” punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża obejmuje:
– prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
– odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
– załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na wysypisko wraz z kosztem utylizacji,
– profilowanie dna koryta lub podłoża,
– zagęszczenie dna koryta lub podłoża,
– utrzymanie koryta lub podłoża,
– przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-04881	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
2. PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
3. BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
4. BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.03.01.

OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni przy realizacji remontu wiaduktu drogowego w ciągu drogi wojewódzkiej 529 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

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

Zakres robót przy oczyszczeniu i skropieniu warstw konstrukcyjnych obejmuje:
- mechaniczne oczyszczenie każdej warstwy konstrukcyjnej,
- skropienie powierzchni warstwy konstrukcyjnej lepiszczem asfaltowym, przed ułożeniem następnej warstwy bitumicznej.

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.

2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:
a) do skropienia podbudowy nieasfaltowej:

– kationowe emulsje średniorozpadowe wg WT.EmA-1994 [5],
– upłynnione asfalty średnioodparowalne wg PN-C-96173 [3],

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

2.3. Wymagania dla materiałów

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w EmA-94 [5],
Wymagania dla asfaltów drogowych podano w PN-C-96170 [2].

2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia

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

Tablica 1. Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

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

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

2.5. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.
Lepiszcze należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.
Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.
Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody.
Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- szczotek mechanicznych,
  zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:
- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.
Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki.
Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją ± 10% od ilości założonej.

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 lepiszczy

Asfalty mogą być transportowane w cysternach kolejowych lub samochodowych, posiadających izolację termiczną, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze, zawory spustowe i zabezpieczonych przed dostępem wody.
Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m^3, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

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

5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.
Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.
Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inspektora jej oczyszczenia.
Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).
Temperatury lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

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

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

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania lepiszczy

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

Tablica 3. Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót

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

6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

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

7. 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^2 (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej powierzchni,

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 Inspektora, 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

Cena 1 m^2 oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

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

10.2. Inne dokumenty

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

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D.04.04.00.

PODBUDOWA Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.04.02.

PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie przy realizacji remontu wiaduktu drogowego w ciągu drogi wojewódzkiej 529 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.
Zakres robót przy wykonaniu podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje wykonanie warstw podbudowy zasadniczej (0/31,5) o grubości 35cm pod jezdnie i chodniki na dojściu do wiaduktu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – warstwa zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

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

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z 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” punkt 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.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie, powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych.
Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i domieszek gliny.

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714/15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pola dobrego uziarnienia określonymi w PN-S-06102.

2.3.2. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi w poniższej tablicy.

Wymiar oczek sit #, mm	mieszanka mineralna 0/31,5 mm	mieszanka mineralna, 0/63 mm
Przechodzi przez:		
63	100	100
31,5	100	77 ÷ 100
20	78 ÷100	63 ÷ 100
16	80 ÷ 93	57 ÷ 93
12,5	61 ÷ 86	50 ÷ 86
8	51 ÷ 74	41 ÷ 74
4	38 ÷ 59	29 ÷ 59
2	26 ÷ 42	19 ÷ 42
1	19 ÷ 32	14 ÷ 32
0,5	14 ÷ 24	10 ÷ 24
0,25	8 ÷ 15	6 ÷ 15
0,125	4 ÷ 12	3 ÷ 12
0,075	2 ÷ 10	2 ÷ 10

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

2.3.3. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości kruszywa łamanego do podbudowy stabilizowanej mechanicznie

Lp	Wyszczególnienie właściwości	Podbudowa pomocnicza	Podbudowa zasadnicza	Badania według
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m):	od 2 do 12	od 2 do 10	PN-B-06714-15
2	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż:	10	5	PN-B-06714-15
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % (m/m), nie więcej niż:	40	35	PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa w porównaniu do wzorcowej	nie ciemniejsza	nie ciemniejsza	PN-B-06714-26
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II według PN-B-04481	od 30 do 70	od 30 do 70	BN-64/8931-01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż:	50 35	35 30	PN-B-06714-42
7	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż:	5	3	PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, % (m/m), nie więcej niż:	10	5	PN-B-06714-19
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO_3, % (m/m), nie więcej niż	1	1	PN-B-06714-28
10	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:	60	120	PN-S-06102

2.3.4. Materiały do ulepszania właściwości kruszyw

W uzasadnionych przypadkach Inspektor może wyrazić zgodę na stosowanie przez Wykonawcę dodatków ulepszających mieszankę kruszywa łamanego.

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się:

- cement portlandzki według PN-B-19701,
- wapno według PN-B-30020,
- popioły lotne według PN-S-96035,
- żużel granulowany według PN-B-23006.

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszania kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inspektora.

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

2.3.5. Woda

Należy stosować wodę spełniającą wymagania PN-B-32250.

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 robót

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

a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,

b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,

c) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

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

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w D.04.01.01. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża"
Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.
Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora.
Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Jeśli warunki w czasie realizacji robót spowodują wyrażenie zgody przez Inspektora na ulepszanie kruszyw cementem, [przy WP (wskaźniku piaskowym) mieszanki kruszyw od 20 do 30 lub powyżej 70], szczegółowe warunki i wymagania dla takiej podbudowy określi SST przedłożona przez Wykonawcę do zatwierdzenia przez Inspektora.

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora.

Wymagany wskaźnik zagęszczenia warstwy wynosi conajmniej Wz= 1,03 dla podbudowy zasadniczej oraz Wz= 1,00 dla podbudowy pomocniczej.
Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20 % jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10 % jej wartości, mieszankę należy osuszyć.
Wskaźnik zagęszczenia podbudowy według BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności.

5.5. Odcinek próbny

Jeżeli Inspektor przewidzi konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:
– stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
– określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
– określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.
Odcinek próbny powinien być zlokalizowany, w miejscu wskazanym przez Inspektora.
Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.

5.6. Utrzymanie podbudowy

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w 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 kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować właściwości określone w punkcie 2.3 niniejszej SST.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

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

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1	Uziarnienie mieszanki	2
2	Wilgotność mieszanki	2
3	Zagęszczenie warstwy	2
4	Badanie właściwości kruszywa według tablicy 1; punkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa

Ostatecznie ze względu na mały zakres robót częstotliwość badań ustala Inspektor

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

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

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

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

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, według BN-64/8931-02 według zaleceń Inspektora.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

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

6.3.5. Właściwości kruszywa

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

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

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

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

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	5 razy
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	5 razy
4	Spadki poprzeczne*)	5 razy
5	Rzędne wysokościowe	5 razy
6	Ukształtowanie osi w planie*)	5 razy
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach, Przed odbiorem: w 3 punktach.
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia lub - ugięcie sprężyste	 - co najmniej w 2 przekrojach - co najmniej w 2 punktach.
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.		

6.4.2. Szerokość podbudowy

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

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać: – 10 mm dla podbudowy zasadniczej.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy

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

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:
– dla podbudowy zasadniczej ±10%.

6.4.8. Nośność podbudowy

Nośność podbudowy określona przez jedną z metod:
– moduł odkształcenia według BN-64/8931-02 powinna być zgodna z podaną w tablicy 4,
– ugięcie sprężyste według BN-70/8931-06 powinna być zgodna z podaną w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

Mieszanka kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż:	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, 50kN mm	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa przy obciążeniu	
			pierwszym MPa	drugim MPa
120	1,03	1,20	100	180

6.5. Zasady postępowania z niewłaściwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenie od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchniania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

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

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

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

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

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

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

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 według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^2 wykonania robót obejmuje:

– prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
– oznakowanie robót,

– sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
– zakup i przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
– dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
– rozłożenie mieszanki z kruszywa,
– zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
– przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w szczegółowej specyfikacji technicznej,
– utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
3. PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
4. PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn
5. PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności
6. PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
7. PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8. PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
9. PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową
10. PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles
11. PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
12. PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
13. PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
14. PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
15. PN-B-30020	Wapno
16. PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
17. PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
18. PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
19. PN-S-96035	Popioły lotne
20. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
21. BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego

22. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
23. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
24. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
25. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D.05.00.00.

NAWIERZCHNIE

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D.05.03.00.

NAWIERZCHNIE TWARDE ULEPSZONE

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D.05.03.05

NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego remontowanego wiaduktu drogowego w ciągu drogi wojewódzkiej 529 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 [65] dla kategorii ruchu KR3, z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 8.4.1.5.
Warstwę wiążącą i wyrównawczą z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.8). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D[1)], mm
KR 1-2	AC11W [2)], AC16W
KR 3-4	AC16W, AC22W
KR 5-6	AC16W, AC22W

1) Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.
2) Dopuszcza się AC11 do warstwy wyrównawczej do kategorii ruchu KR1÷KR6 przy spełnieniu wymagań jak w tablicach 16,17, 18, 19, 20 WT-2 2010 [65] w zależności od KR.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.4.3. Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.5. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 11, 16, 22.

1.4.6. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.7. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.8. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych" GDDP-IBDiM [68].

1.4.9. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

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

1.4.11. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

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

1.4.13. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.14. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.15. Siatka zbrojeniowa z włókien szklanych przesączanych asfaltem – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z wiązek włókien szklanych, ułożonych wzdłużnie i poprzecznie tworzących oczka siatki.

1.4.16. 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.

1.4.17. Symbole i skróty dodatkowe

ACW	- beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej
PMB	- polimeroasfalt,
D	- górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	- dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	- kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	- właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	- do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
MOP	- miejsce obsługi podróżnych.

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. Lepiszcza asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC11W,AC16 W	50/70	-
KR3 – KR4	AC16W,AC22 W	35/50, 50/70, wielorodzajowy 35/50, 50/70	PMB 25/55-60
KR5 – KR6	AC16W AC22W	35/50, wielorodzajowy 35/50	PMB 25/55-60

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.
Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				35/50	50/70
1	2		3	4	5
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknienia	°C	PN-EN 1427 [22]	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	240	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost),	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5

	nie więcej niż				
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	53	50
7	Temperatura mięknienia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	52	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknienia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	8	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-5	-8

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymagani e podstawo we	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsysten cja w pośrednich temperatu-rach eksploa-tacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	25-55	3
Konsysten cja w wysokich temperatu-rach eksploa-tacyjnych	Temperatura mięknienia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm^2	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm^2	NPD[a]	0

	rozcią-gania)				
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm^2	NPD[a]	0
Stałość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknienia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD[a]	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR[b]	1
	Stabilność magazynowania. Różnica tempe-ratur mięknienia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD[a]	0
	Spadek tempe-ratury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR[b]	1

	-1 lub -3 [31]				
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPD[a]	0
[a] NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana) [b] TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją ± 5°C oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością ± 5°C. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010 [64], obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – tablica 8, 9, 10, 11.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

– nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
– nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

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 stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

– wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
– układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
– skrapiarka,
– walce stalowe gładkie,
– walce ogumione
– szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
– samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
– sprzęt drobny.

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 materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH $\leq$ 4).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

Siatkę należy transportować i magazynować w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na równym podłożu i w sposób zabezpieczający przed opadami atmosferycznymi i mechanicznymi uszkodzeniami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC11W, AC16W, AC22W).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 6.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.
Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 7, 8, 9.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR1÷KR6 [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC11W KR1-KR2		AC16W KR1-KR2		AC16W KR3-KR6		AC22W KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	90
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	85	45	70
2	30	55	25	55	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	16	4	12
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza, minimum*)	$B_{min4,6}$		$B_{min4,4}$		$B_{min4,4}$		$B_{min4,2}$	

*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m^3. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR1 ÷ KR2 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC11W	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2,ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{min\ 3,0}$ $V_{max\ 6,0}$	$V_{min\ 3,0}$ $V_{max\ 6,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2,ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VFB_{min\ 65}$ $VFB_{min\ 80}$	$VFB_{min\ 60}$ $VFB_{min\ 80}$

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2,ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{min\ 14}$	$VMA_{min\ 14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1,ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, a) badanie w 25°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR3 ÷ KR4 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16W	AC22W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3,ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{min\ 4,0}$ $V_{max\ 7,0}$	$V_{min\ 4,0}$ $V_{max\ 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe a)	C.1.20, wałowanie, P_{98}-P_{100}	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6,60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR\ 0,3}$ $PRD_{AIR\ dekl}$	$WTS_{AIR\ 0,3}$ $PRD_{AIRdekl}$
Odporność na działanie wody	C.1.1,ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C b)	ITS_{80}	$ITSR_{80}$

a) Grubość płyty: AC16, AC22 60mm.

b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR5 ÷ KR6 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P
Zawartość	C.1.3,ubijan	PN-EN 12697-8 [33], p.	$V_{min\ 4,0}$	$V_{min\ 4,0}$

wolnych przestrzeni	ie, 2×75 uderzeń	4	$V_{max\ 7,0}$	$V_{max\ 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe a)	C.1.20, wałowanie, P_{98}-P_{100}	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6,60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR\ 0,15}$ $PRD_{AIR\ dekla}$	$WTS_{AIR\ 0,15}$ $PRD_{AIR\ dekla}$
Odporność na działanie wody	C.1.1,ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C b)	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

a) Grubość plyty: AC16P, AC22P 60mm, AC32P 80mm

b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie. Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60 oraz 190°C dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 10. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 10. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszcze asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Wielorodzajowy 35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.
Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:
- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm]
A, S,	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	9
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	10
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	10
Z, L, D	Pasy ruchu	12

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.
Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.
Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.
Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).
W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.
Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspękaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.
Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.
Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].
Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.
Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inspektorem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m2, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.
Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inspektora technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.
Ze względu na mały zakres robót za zgoda Inspektora nadzoru można odstąpić od wykonania odcinka próbnego

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.
Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.
Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości 0,3 ÷ 0,5 kg/m^2, przy czym zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem, ilość emulsji należy dobrać z

uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.
Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.
W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.
Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.
Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.
Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.
Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.
Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 12. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru (V > 16 m/s).
W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 12. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	+5
Warstwa wyrównawcza	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 13.

Tablica 13. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologiczne j [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [%(v/v)]

AC11W, KR1÷KR2	4,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,5 ÷ 7,0
AC16W, KR1÷KR2	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,5 ÷ 7,0
AC16W, KR3÷KR6	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,5 ÷ 8,0
AC22W, KR3÷KR6	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,5 ÷8,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

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” [1] 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 (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:
badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
badania kontrolne (w ramach nadzoru zleceniodawcy – Inspektora).

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.
Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi na jego żądanie. Inspektor może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.
Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.
Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 14.

Tablica 14. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa [a), b)]
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknienia lepiszcza
1.4	odzyskanego
2	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni
2.1	próbki
2.2	Warstwa asfaltowa
2.3	Wskaźnik zagęszczenia [a)]
2.4	Spadki poprzeczne
2.5	Równość
2.6	Grubość lub ilość materiału

	Zawartość wolnych przestrzeni [a)] Właściwości przeciwpoślizgowe
[a)] do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m^2 nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) [b)] w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.
Inspektor i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.
Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.
Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).
Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.
Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 15.
W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inspektor ma prawo

sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.
Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC [a)]
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m^2 lub	
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m^2 lub	≤ 10
2. – mały odcinek budowy	≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 15
[a)] w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 12. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.
Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 12.

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.
Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.
Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.
Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.
Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

6.5. Kontrola prac przy układaniu siatki

Kontrola jakości robót dotyczących układania siatki polega na:
- sprawdzeniu zużycia emulsji asfaltowej i jednorodności skropienia,
- sprawdzeniu prawidłowości usunięcia folii ochronnej na całej powierzchni,
- wizualnej ocenie przylegania siatki do podłoża przed ułożeniem na niej warstwy bitumicznej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:
m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego (AC) jako warstwy wiążącej.

8. ODBIÓR WARSTWY

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 Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 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" [1] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 warstwy z betonu asfaltowego (AC) na obiekcie lub drodze dojazdowej obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inspektora,
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie receptury laboratoryjnej spełniającej wymogi SST i zatwierdzenie przez Inspektora,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- posmarowanie bitumem krawężników i urządzeń obcych,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót wraz z wywozem i utylizacją odpadów
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (SST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej SST

W przypadku stwierdzenia, iż norma jest wycofana należy brać pod uwagę normę zstępującą lub za zgoda Inspektora nadzoru normę „starą jeśli nie ma ona zastąpienia.

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań

4.	PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
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 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10.	PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11.	PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12.	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13.	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14.	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15.	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16.	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17.	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18.	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19.	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20.	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21.	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknienia – Metoda Pierścień i Kula
23.	PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w

		emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24.	PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26.	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30.	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31.	PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT
32.	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37.	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych

41.	PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42.	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43.	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45.	PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46.	PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47.	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
48.	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49.	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50.	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51.	PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52.	PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53.	PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54.	PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55.	PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56.	PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57.	PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58.	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59.	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60.	PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61.	PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62.	PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda

63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

10.3. Wymagania techniczne

64. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.
65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.
66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

10.4. Inne dokumenty

67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.03.13.

NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ (SMA)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej nawierzchni z mieszanki mastyksowo - grysowej (SMA) na remontowanym wiadukcie drogowym w ciągu drogi wojewódzkiej 529 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem na obiekcie i dojazdach warstwy ścieralnej z mieszanki SMA wg PN-EN 13108-5 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 [65] dla KR 3, dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki SMA przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 8.4.1.5.
Warstwę ścieralną z mieszanki SMA można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.11.). Stosowane mieszanki SMA o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki SMA

Kategoria ruchu	Mieszanki SMA o wymiarze D[1)], mm	
	podstawowy	jeśli wymagane jest zmniejszenie hałasu drogowego [2)]
KR 1-2	-	SMA 5, SMA 8
KR 3-4	SMA 11	SMA 5, SMA 8
KR 5-6	SMA 11	SMA 8

[1)] Podział ze względu na wymiar największego kruszywa.
[2)] Zmniejszenie hałasu generowanego przez kontakt koła pojazdu i nawierzchni należy uwzględniać w projektowaniu nawierzchni ulic miejskich lub dróg zamiejskich w pobliżu terenów zamieszkałych.

Ponadto niniejsza SST zawiera również wzmocnionej nawierzchni w rejonie przyczółków na szerokości 2m, siatką wzmacniającą na bazie włókna szklanego, ułożenie taśmy uszczelniającej wzdłuż krawężników i na stykach z istniejącą nawierzchnią oraz wykonanie opaski z asfaltu twardolanego przy krawężnikach (na szer. kontrspadku) na obiekcie.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

1.4.3. Mieszanka SMA - mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości grysów, zawierająca stabilizator mastyksu.

1.4.4. Stabilizator mastyksu – dodatek do mieszanki SMA (np. polimer, włókno celulozowe, mineralne), zapobiegający jej rozsegregowaniu.

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

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

1.4.7. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

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

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

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

1.4.11. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

1.4.12. Siatka wzmacniająca (zbrojeniowa) z włókien szklanych przesączanych asfaltem – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z wiązek włókien szklanych, ułożonych wzdłużnie i poprzecznie tworzących oczka siatki.

1.4.13. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i 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. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 [6].
Rodzaje stosowanych asfaltów drogowych w zależności od kategorii ruchu podano w tablicy 2.

2.3. Polimeroasfalt

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami, to polimeroasfalt musi spełniać wymagania TWT PAD-97 IBDiM [16] i posiadać aprobatę techniczną.
Rodzaje polimeroasfaltów i ich stosowanie w zależności od kategorii ruchu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998[4] a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomie- dziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw. jw.	kl. I, II[1)]; gat.1 jw.[2)] kl. I; gat.1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat.1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [12]	kl. I, II; gat.1, 2	kl. I; gat.1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 [10] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70, D 100	D 50[3)], D 70
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT -PAD - 97 [16]	DE80 A,B,C, DE150[4)] A,B,C, DP80	DE80 A,B,C, DP80

1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1
2) tylko dolomity kl. I, gat.1 w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego
3) preferowany rodzaj asfaltu
4) głównie do cienkich warstw

2.4. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [10] dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.
Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [10].
Dla kategorii ruchu KR 1 lub KR 2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyłu z odpylania, popiołu lotnego z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inspektora.

2.5. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.
W celu uzyskania trwałej szorstkości warstwy ścieralnej, należy stosować grysy o dużej odporności na polerowanie. Nie zaleca się stosować grysów wapiennych i dolomitowych.
Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

2.6. Asfalt upłynniony

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

2.7. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogową emulsję asfaltową spełniającą wymagania określone w WT EmA-99 [14].

2.8. Środek adhezyjny

Należy stosować środek adhezyjny spełniający wymagania aprobaty technicznej.

2.9. Stabilizator mastyksu

Należy stosować stabilizator mastyksu (np. włókno celulozowe, mineralne, polimer) spełniający wymagania aprobaty technicznej.

2.10. Siatka wzmacniająca

Do wzmocnienia nawierzchni w rejonie przyczółków wiaduktu oraz połączenia nawierzchni istniejącej i nowoprojektowanej przewidziano zastosowanie siatki wykonanej z włókien szklanych wstępnie powlekanych warstwą bitumiczną z jednostronną posypką z piasku kwarcowego i ochronną folią poliestrową zabezpieczającą przed sklejeniem się materiału podczas składowania i transportu. Proces przesączania wiązek budujących siatkę zapewnia pokrycie asfaltem nie tylko zewnętrznej powierzchni

wiązki, ale również powierzchni włókien szklanych tworzących wiązkę. Zapewnia to wciągnięcie do współpracy każdego włókna i zapobiega efektom poślizgu włókien wewnątrz wiązki.

Tablica 3. Wymagania dla siatki

Lp	Parametr	Wartości
1	Materiał	włókno szklane
2	Wydłużenie [%]	max 3
3	Ilość wiązek włókna na 1 mb: -wszerz -wzdłuż	 51+/-2 50+/-2
4	Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m] -wszerz -wzdłuż	 min. 120 min. 120

Wytrzymałość na ścinanie połączeń miedzy warstwami asfaltowymi, powinna wynosić 1,0MPa
Do wykonania połączenia nawierzchni rolka siatki zostanie przycięta do wymaganej szerokości, tj. 0,95 m (dla szerokości frezowania 1,0 -1,1m).
Podczas przycinania rolki należy uwzględnić, że łączenie pasm siatki z włókien szklanych następować będzie na zakład, o minimalnej szerokości 15 cm.

2.11. Taśma uszczelniająca

Do uszczelniania styku warstwy ścieralnej z krawężnikiem i istniejącą nawierzchnią należy stosować samoprzylepną taśmę z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma powinna być przeznaczona do uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od 140 oC do 250 oC). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze - 30 oC, a w podwyższonych temperaturach – do 100 oC, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.
Wymagania dla taśmy podano w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla asfaltowej taśmy uszczelniającej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Penetracja stożkiem w 25 ^{o}C	0,1 mm	od 40 do 70	PN-EN 13880-2:2004 (U) [5]
2	Temperatura mięknienia wg PiK	^{o}C	≥ 90	PN-EN 1427:2001 [6]

3	Mrozoodporność (upadek kuli z 2,5 m, temperatura -20 °C	-	min. 3 kule całe	PB/TN-2/3 [7]
4	Wydłużenie taśmy w szcze-linie, w temperaturze -20 °C	mm	≥ 4,0	PB/TN-2/4 [8]
5	Rodzaj zerwania taśmy w szczelinie, w temperaturze -20 °C	-	brak zerwania przy wydłuże-niu 4,0 mm	PB/TN-2/5 [9]

2.12. Masa dylatacyjna

Masa zalewowa produkowana na bazie asfaltów modyfikowanych polimerami, przeznaczona do wypełniania fug, szczelin, pęknięć i dylatacji w silnie pracujących nawierzchniach asfaltowych i zalecana do wypełniania fug „pracujących" na mostach oraz innych nawierzchniach charakteryzujących się silnymi ruchami.
Masa powinna zapewnić wysoce elastyczne połączenie uszczelniające fugi o dużym współczynniku zmian, łatwo dostosowujące się do zmian szerokości fugi i charakteryzująca się właściwościami;

- rozciągliwość do 35% szerokości wypełnienia,
- gęstość około 1g/cm^3,
- łatwość wbudowywania w niskich i wysokich temperaturach,
- bardzo dobra przyczepność do podłoży mineralnych i bitumicznych,
- duża odporność na starzenie się zarówno produktu, jak i wykonanego połączenia,
- odporne na działanie wody, soli, słabych kwasów itp.,
- produkt na bazie asfaltu (łatwy recykling).

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 warstwy nawierzchni z mieszanki SMA

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki SMA powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, wyposażonej w dozownik stabilizatora,
- układarek do rozkładania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców stalowych gładkich średnich, ciężkich lub bardzo ciężkich,
- rozsypywarek kruszywa ,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów,
- szczotek mechanicznych i /lub innych urządzeń czyszczących.

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

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024 [5].
Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:
- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inspektora.

4.2.2. Polimeroasfalt

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT-PAD-97 IBDiM [16] oraz w aprobacie technicznej.

4.2.3. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.
Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.2.4. Kruszywo

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

4.2.5. Mieszanka SMA

Mieszankę SMA należy przewozić samochodami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.
Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.
Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.
Projektowanie mieszanki SMA polega na:
- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- doborze stabilizatora mastyksu,
- doborze środka adhezyjnego.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.
Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2				od KR 3 do KR 6		
	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 9,6	od 0 do 8	od 0 do 6,3	od 0 do 4	od 0 do 12,8	od 0 do 9,6	od 0 do 8
Przechodzi przez:							
16,0					100		
12,8	100				90 ÷ 100	100	
9,6	90 ÷ 100	100			45 ÷ 60	90 ÷	100
8,0	45 ÷ 80	90 ÷ 100	100		35 ÷ 48	100	90 ÷ 100
6,3	35 ÷ 55	45 ÷ 70	90÷	100	30 ÷ 40	45 ÷	45 ÷ 70
4,0	26 ÷ 40	28 ÷ 40	100	90÷	24 ÷ 32	75	28 ÷ 35
2,0	20 ÷ 30	20 ÷ 30	35 ÷	100	17 ÷ 25	35 ÷	20 ÷ 25
zawartość			50	30 ÷		47	
ziarn <	(70 ÷ 80)	(70÷ 80)	25 ÷	40	(75 ÷ 83)	26 ÷	(75 ÷ 80)
2,0			35			32	
	15 ÷ 24	15 ÷ 25		(60÷ 70)	12 ÷ 21	20 ÷	15 ÷ 23
0,85	11 ÷ 21	12 ÷ 22	(65÷ 75)		10 ÷ 20	25	12 ÷ 21
0,42	9 ÷ 19	11 ÷ 21		19 ÷	10 ÷ 19		11 ÷ 20
0,30	8 ÷ 17	10 ÷ 19	17 ÷	29	9 ÷ 18	(75 ÷	10 ÷ 17
0,18	8 ÷ 16	10 ÷ 18	27	15 ÷	9 ÷ 17	80)	10 ÷ 16
0,15	8 ÷ 13	10 ÷ 15	13 ÷	26	8 ÷ 13		10 ÷ 13
0,075			24	13 ÷		15 ÷	
			12 ÷	24		22	
			23	11 ÷		11 ÷	
			10 ÷	21		19	
			20	11 ÷		9 ÷ 18	
			10 ÷	20		8 ÷ 16	
			19	10 ÷		8 ÷ 15	
			10 ÷	15		8 ÷ 13	

			15				
Orientacyjna zawartość asfaltu w SMA, % m/m	od 6,0 do 7,0	od 6,0 do 7,0	od 6,5 do 7,5	od 7,0 do 8,0	od 5,5 do 6,8	od 6,0 do 7,0	od 6,0 do 7,0

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej SMA powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 1 do 2. Wykonana warstwa ścieralna z mieszanki SMA powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 3 do 5.

Tablica 6. Wymagania wobec próbek laboratoryjnych przy projektowaniu mieszanki SMA

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy z SMA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Zawartość dodatków (orientacyjna) w mieszance SMA, % (m/m) a) adhezyjnego, w stosunku do asfaltu b) stabilizującego, w stosunku do MMA	od 0,2 do 0,9 od 0,2 do 1,5	
2	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla % (V/V), zagęszczonych a) 2x50 uderzeń ubijaka w temp. 135 ±5^{0}C b) 2x75 uderzeń ubijaka w temp. 145 ±5^{0}C	od 2,0 do 4,0	od 3,0 do 4,0
3	Grubość warstwy ścieralnej w cm o uziarnieniu: od 0 mm do 4,0 mm od 0 mm do 6,3 mm od 0 mm do 8,0 mm od 0 mm do 9,6 mm od 0 mm do 12,8 mm	od 1,5 do 2,5 od 2,0 do 3,0 od 2,5 do 3,5 od 3,5 do 4,5 -	od 3,0 do 4,0 od 3,5 do 4,5 od 3,5 do 5,0
4	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
5	Wolna przestrzeń w warstwie ścieralnej przed dopuszczeniem do ruchu, % (V/V)	od 2,5 do 6,0	

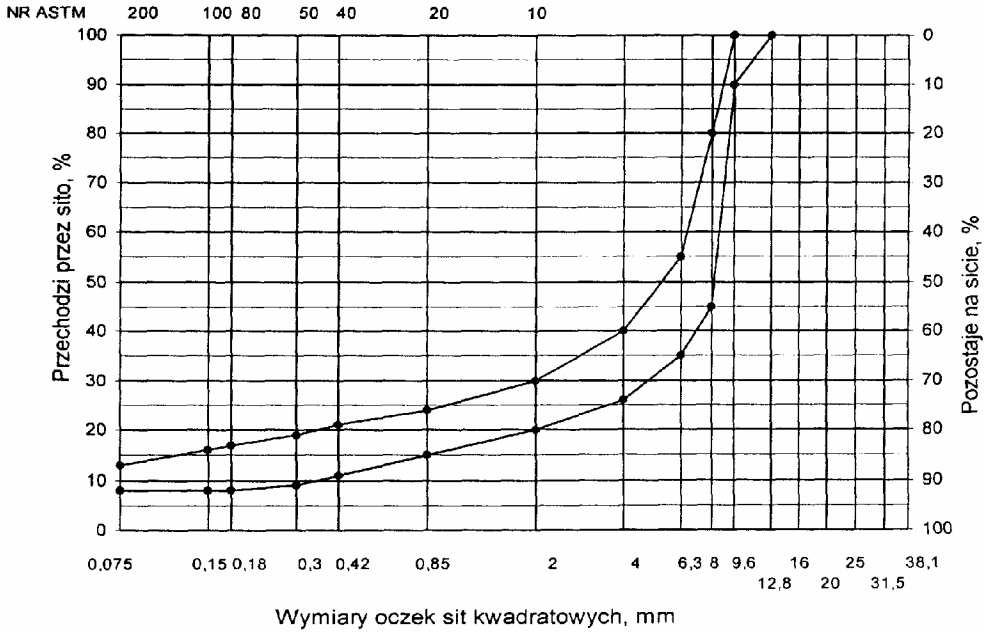
Przy projektowaniu mieszanki SMA zaleca się:
- dla kategorii ruchu KR3 i KR4 określenie modułu sztywności pełzania statycznego w temperaturze 40^0 C, którego wartość powinna wynosić co najmniej 16 Mpa,
- dla kategorii ruchu KR5 i KR6 określenie odkształcenia w badaniu koleinowania metodą LCPC, w temperaturze 60^0 C, którego wartość po 10000 cyklach nie powinna przekraczać 10% początkowej grubości próbki.

Jako alternatywa do powyższych metod, może być zastosowany koleinomierz mały (angielski) wg procedury podanej w „Katalogu wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych" IBDiM-2001 [17].

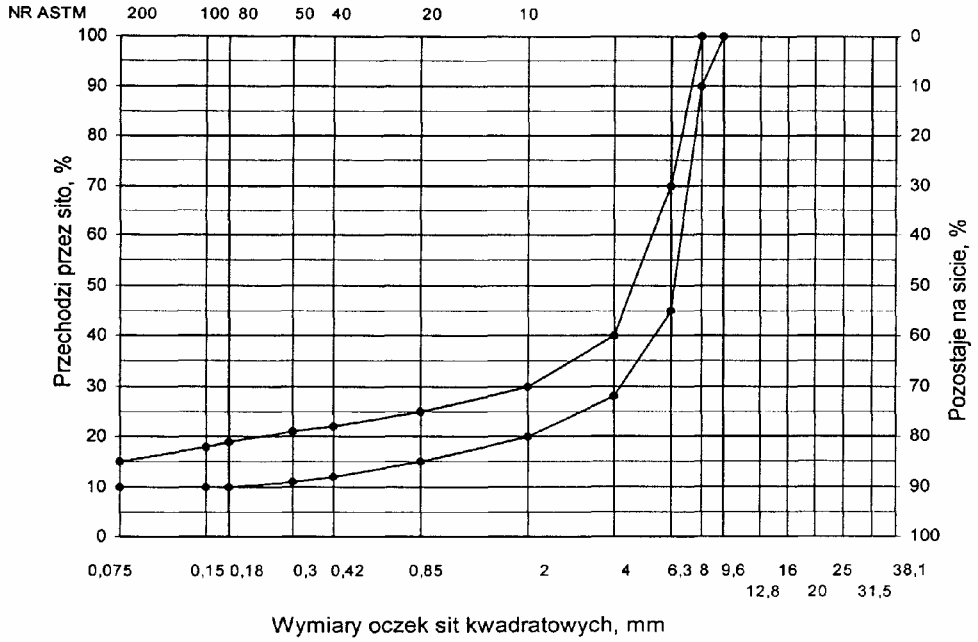
Temperatura badania i wyniki:

- dla KR3, 45^0 C – prędkość przyrostu koleiny 2,0 mm/h, max. głębokość koleiny 4,0 mm,
- dla KR4 do KR6, 60^0 C – prędkość przyrostu koleiny 5,0 mm/h, max. głębokość koleiny 7,0 mm

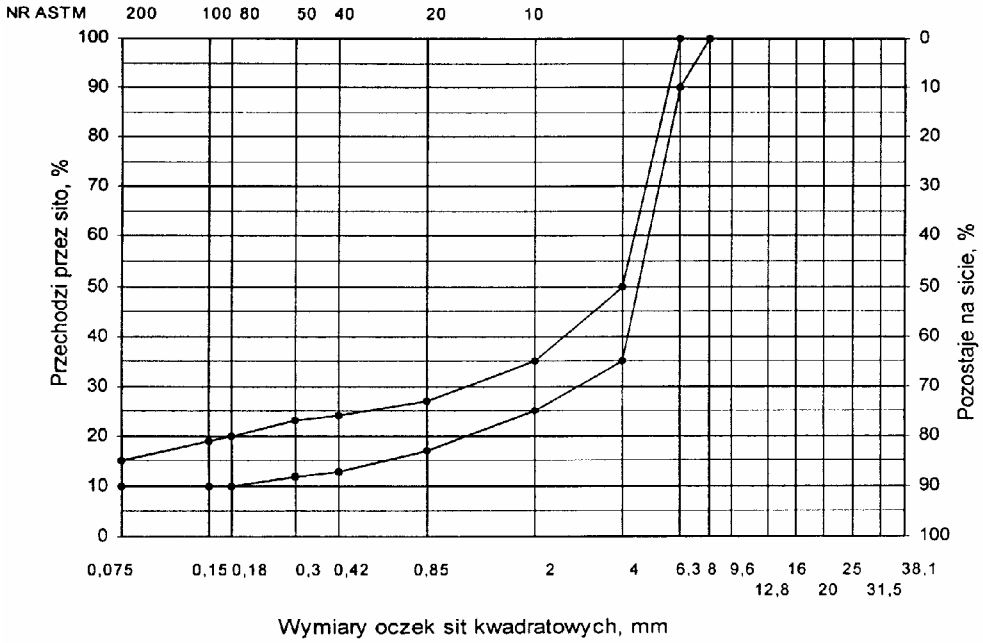
Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych SMA przedstawiono na rysunkach od 1 do 7.



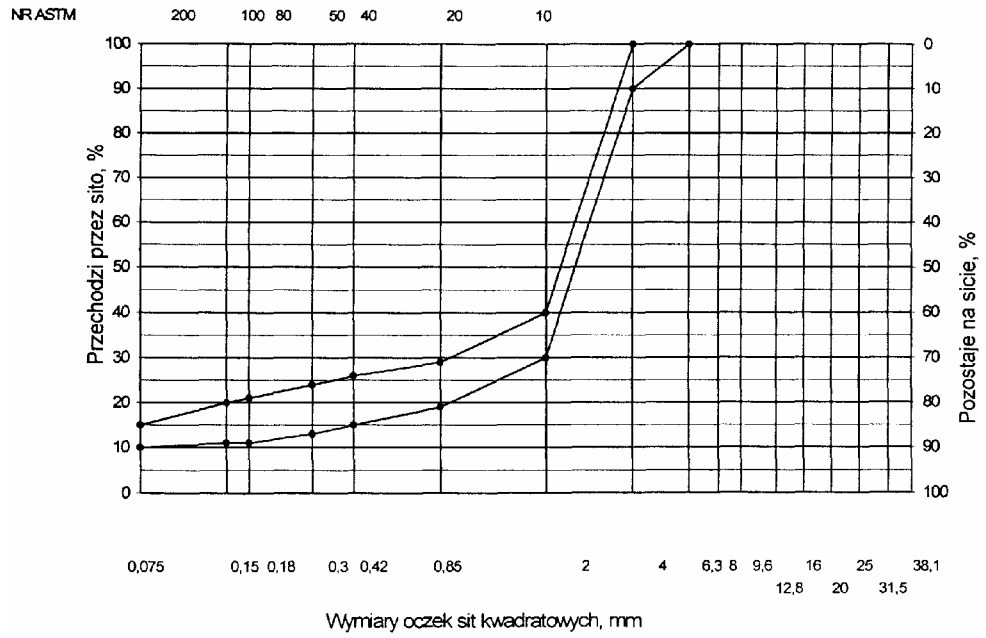
Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej SMA od 0 do 9,6 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2



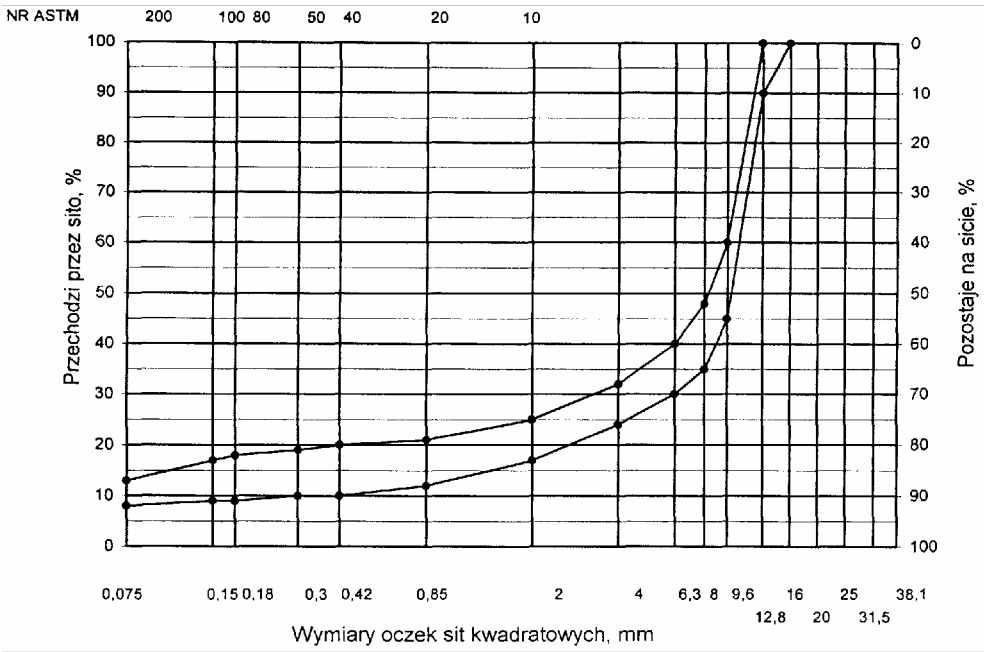
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej SMA od 0 do 8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2



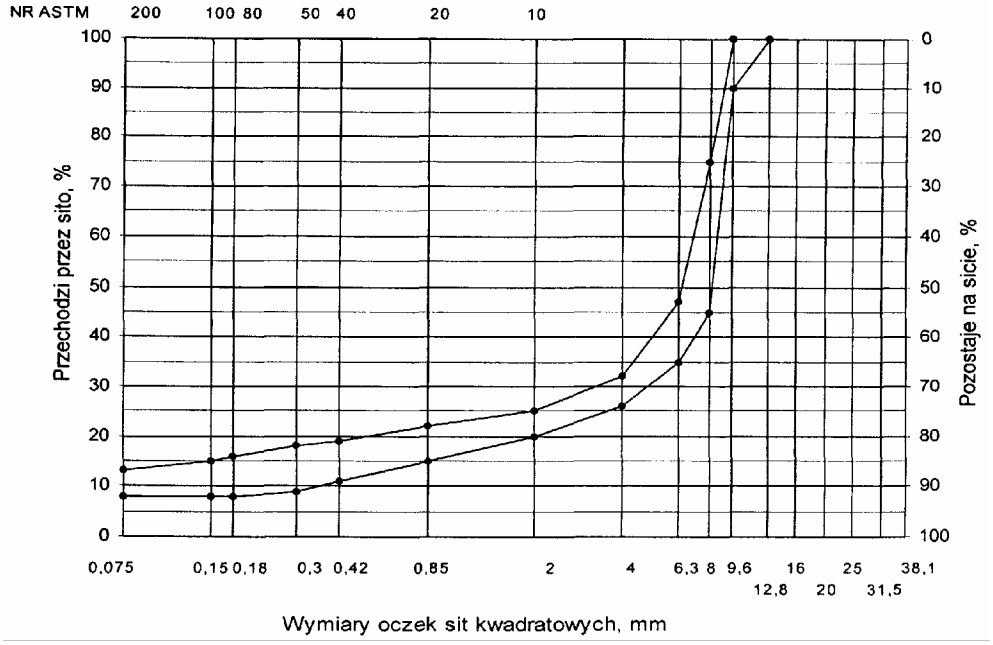
Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej SMA od 0 do 6,3 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2



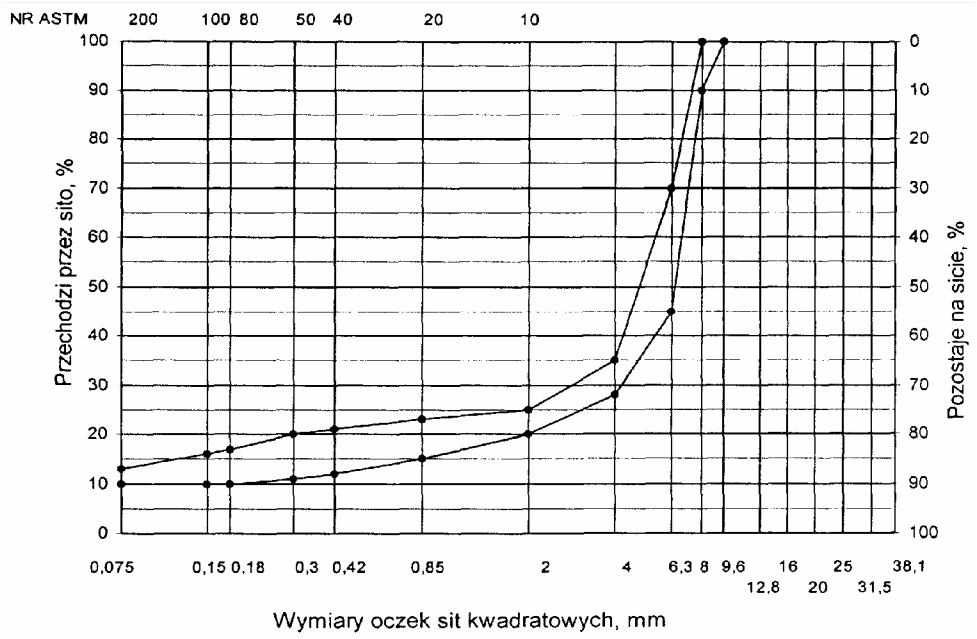
Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej SMA od 0 do 4 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2



Rys. 5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej SMA od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 6. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej SMA od 0 do 9,6 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 7. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej SMA od 0 do 8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Mieszankę SMA należy produkować w wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych. Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w recepcie. Stabilizator powinien być dozowany do mieszalnika równocześnie z gorącym grysem. Zaleca się automatyczne dozowanie dodatków.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ± 2 % w stosunku do masy składnika.
Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5° C.
Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:
- dla D 50 od 145^0 C do 165^0 C,
- dla D 70 od 140^0 C do 160^0 C,
- dla D 100 od 135^0 C do 160^0 C,
- dla polimeroasfaltu – wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanki SMA.
Temperatura wytworzonej mieszanki SMA powinna wynosić:
- z D 50 od 140^0 C do 180^0 C,
- z D 70 od 135^0 C do 175^0 C,
- z D 100 od 130^0 C do 160^0 C,
- z polimeroasfaltem - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Temperaturę mieszanki SMA uzależnia się od właściwości stabilizatora.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) powinno mieć odpowiedni profil, powierzchnia powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.).
Nierówności podłoża pod warstwę ścieralną nie powinny być większe od:
- dla dróg klasy A, S i GP 6 mm,
- dla dróg klasy G i Z 9 mm,
- dla dróg klasy L i D oraz placów i parkingów 12 mm.

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.
Przed rozłożeniem mieszanki SMA, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST.
Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w SST i zaakceptowanym przez Inspektora.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +10o C. Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA na wilgotnym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (v > 16 m/s).

5.6. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora kontrolnej produkcji.

5.7. Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki SMA przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.
Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora.
Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.
Ze względu na mały zakres robót za zgodą Inspektora nadzoru można odstąpić od wykonania odcinka próbnego

5.8. Wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Mieszanka SMA powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.
Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3.
Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.
Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 3.
Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi
W celu poprawy szorstkości powykonawczej warstwę należy posypać grysem od 2 mm do 4 mm lub grysem lakierowanym (otoczonym asfaltem ok. 1% m/m), w ilości od 1 do 2 kg/m^2. Grysy należy rozsypywać na gorącą mieszankę SMA bezpośrednio po ułożeniu i przywałować.
Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inspektora.
Za zgodą Inspektora, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu.

5.9. Wykonanie przeciwspadków z asfaltu twardolanego

Asfalt twardolany powinien być wytwarzany w otaczarkach.
Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- Asfalt ±0,3% m/m
- Wypełniacz ±1,0% m/m
- Kruszywo ±2,5% m/m

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, średnie, drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu – asfalt. Mieszanie składników powinno się odbywać do czasu uzyskania jednorodnej pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki. Wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem. Temperatura wytwarzania mieszanki asfaltu twardolanego powinna wynosić 180°C do 230°C.

Przed wykonaniem warstwy ścieralnej na obiekcie Wykonawca musi zabezpieczyć powierzchnie od osi przeciwspadku do krawężnika, np. deska odpowiedniej szerokości i o około 5-10mm mniejszej grubości od grubości warstwy ścieralnej, albo ułożyć warstwę ścieralną na całej szerokości jezdni, a następnie wyciąć warstwę ścieralną miedzy krawężnikiem, a osią przeciwspadku do poziomu warstwy wiążącej. Sposób wycinania musi wykluczać możliwość uszkodzenia izolacji konstrukcji nośnej. Wykonawca może zaproponować inną technologię która zagwarantuje prawidłowe wykonanie robót. W każdym przypadku przed przystąpieniem do robót Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera. Dopiero wówczas można wykonać warstwę asfaltu twardolanego na kontrspadku.

Mieszankę asfaltu twardolanego należy na przeciwspadkach układać ręcznie zacierając pacami drewnianymi, nawierzchnia musi uzyskać właściwy spadek podłużny i poprzeczny pokazany w projekcie. Za obiektem na dł. min 1m należy wykonać odcinek przejściowy kontrspadu do przejścia w przekrój daszkowy jezdni.

5.10. Uszczelnienie szczeliny między krawężnikiem i warstwą ścieralną nawierzchni

Połączenie nawierzchni z krawężnikami należy uszczelnić taśmą asfaltową. Taśmy nie należy stosować w trakcie opadów atmosferycznych i temperaturze otoczenia niższej niż +5 ^{o}C. Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona, wolna od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolna od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Wbudowanie taśmy polega na jej rozwinięciu z kręgu wzdłuż krawędzi i odcięciu odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić, stroną z klejem do powierzchni uszczelnianej, dociskając poprzez papier przekładkowy. Należy przyklejać taśmę tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Po przyklejeniu taśmy należy zerwać papier przekładkowy. Wystająca krawędź taśmy musi być przywałowana podczas zagęszczania warstwy ścieralnej nawierzchni.

5.11. Ułożenie siatki wzmacniającej

Powierzchnię podłoża należy oczyścić i usunąć wszelkie luźne części. Lokalne ubytki lub szczeliny w podłożu o szerokości powyżej 4 mm wypełnić lub naprawić odpowiednimi masami naprawczymi. Tak przygotowane podłoże należy skropić emulsję asfaltową szybkorozpadową w ilości od około 0,30 kg/m^2 (emulsja 60%) do 0,25 kg/m^2 (emulsja 70%). Przy skropieniu lepiszczem asfaltowym na gorąco – ilość 0,15 -0,20 kg/m^2. Przy temperaturach powietrza pow. 30°C zaleca się stosowanie emulsji na bazie asfaltów modyfikowanych. W przypadku podłoży frezowanych skropienie powinno być intensywniejsze o ok. 50%. Należy przestrzegać ogólnych zasad wykonania skropienia, obowiązujących przy wykonywaniu połączenia międzywarstwowego podanych w PN-S-

96025:2000 pkt.3.2, zwracając szczególną uwagę na równomierność pokrycia powierzchni.
Ułożenie siatki:
Siatkę można rozkładać zarówno ręcznie jak i maszynowo. Warstwę siatki możemy rozkładać na całej powierzchni wzmacnianego odcinka lub też tylko na fragmentach powierzchni (nad rysami, nad szwami roboczymi). W tym przypadku strefa zakotwienia siatki powinna wynosić min 50 cm. Rozłożenie siatki może nastąpić dopiero po przeschnięciu warstwy skropienia, do takiego stopnia, aby była lekko klejąca się, ale nie przywierała. Siatkę układa się na podłożu z jednoczesnym podgrzewaniem. Podczas procesu rozkładania, mikrofolia od spodu siatki ma być całkowicie roztopiona, a powłoka bitumiczna siatki winna być nagrzana. W przypadku aplikacji ręcznej warstwę folii należy stopić gazowym palnikiem ręcznym; w przypadku rozkładania maszynowego warstwa ta jest topiona przez palniki zabudowane w urządzeniu rozkładającym. Palniki i prędkość przejazdu maszyny należy tak regulować aby nie dopuścić do przegrzewania siatki (przypalania powłoki z wydzielaniem dymu). W przypadku rozkładania ręcznego należy docisnąć warstwę siatki poprzez przejazd lekkiego walca obficie skrapianego. W przypadku rozkładania maszynowego nie jest to wymagane i w przypadku podłoży frezowanych nie zalecane. Nie jest wymagane dodatkowe kotwienie siatki zbrojeniowej do podłoża. Siatkę należy układać „na zakład” o szerokości min. 10 cm. Dotyczy to zarówno połączeń podłużnych jak i poprzecznych. Docinanie siatki na żądany wymiar zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym może się odbywać przy wykorzystaniu zarówno przyrządów ręcznych jak i z wykorzystaniem mechanicznych urządzeń tnących (szlifierki kątowe itp). Po rozłożonej warstwie siatki przygotowanej do przykrycia warstwą bitumiczną nawierzchni może odbywać się ruch pojazdów używanych do układania tej warstwy. Dopuszcza się także ogólny ruch kołowy w ograniczonym zakresie, zarówno, co prędkości jak i tonażu pojazdów. Mieszanki mineralno – asfaltowe przykrywające siatkę powinny być układane mechanicznie z zachowaniem minimalnej grubości 40 mm po zagęszczeniu.

5.12. Wykonanie dylatacji

Po wykonaniu nawierzchni w jezdni na krawędzi zewnętrznej ścian pionowych należy wykonać nacięcie w nawierzchni na szer. 20mm i głębokość 20mm i po przedmuchaniu sprężonym powietrzem wypełnić ją masą zalewową podgrzana do temperatury 170÷190°C. Fuga przed wypełnieniem zalewą muszą być suche i czyste. Należy usunąć z nich pozostałości oleju i tłuszczu oraz luźne kawałki. Do przedmuchania strumieniem sprężonego powietrza, można użyć powietrza gorącego w celu dodatkowego wysuszenia i podgrzania szczeliny. Przed zalaniem szczeliny masą zalecane jest naniesienie gruntownika jeśli tak zaleca producent który ma za zadanie związanie pozostałości pyłowych i utworzenia przyczepnej powłoki, która wzmocni przyczepność masy do ścian fugi. Gruntownik musi pokrywać ściany fugi w całości, tworząc cienka powłokę. Zaleca się pokrycie również dna fugi. Przed wypełnieniem fugi naniesiony gruntownik musi wyschnąć tzn. powierzchnia zagruntowana powinna być dotykowo sucha.
Szczelina może byś zalewana w korzystnych warunkach atmosferycznych, przy temperaturze podłoża nie niższej niż 0° C. Przy zagrożeniu opadami deszczu lub przy wystąpieniu jego opadu należy przerwać pracę.

Górna powierzchnia masy zalewowej powinna wystawać kilka milimetrów ponad poziomem nawierzchni i zachodzić na nią 2÷3 cm. Całkowite wykończenie przykrycia następuje pod wpływem obciążenia ruchem drogowym w czasie zależnym od temperatury i natężenia ruchu (zwykle 2÷7 dni).
Tę samą masą należy wypełnić również szczelinę pomiędzy betonem wspornika i kostką betonową nawierzchni chodnika na głębokość min 20mm, oraz szczelinę miedzy krawężnikami kamiennymi na głębokość min 50mm.

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 asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki SMA i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki SMA pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki SMA	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki SMA	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki SMA	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki SMA	jeden raz dziennie
Lp. 1 i lp. 8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [9]		

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki SMA

Badanie składu mieszanki SMA polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001: 1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tablicy 7. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

Tablica 7. Tolerancje zawartości składników mieszanki SMA względem zaprojektowanego składu przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

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

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknienia asfaltu.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

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

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki SMA

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w recepcie laboratoryjnej i SST.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki SMA

Pomiar temperatury mieszanki SMA powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru bimetalicznego z dokładnością ± 2°C, a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w recepcie.

6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki SMA

Sprawdzenie wyglądu mieszanki SMA polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

6.3.9. Właściwości mieszanki SMA

Należy określać wolną przestrzeń na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z mieszanki SMA

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy*)	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie *)	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m^2
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m^2
11	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

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

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.

6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od :

- drogi klasy A, S i GP - 4 mm,
- droga klasy G i Z - 6 mm,
- droga klasy L i D oraz place i parkingi - 9 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy

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

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją ± 10% (nie dotyczy bardzo cienkich i cienkich warstw), a:
- dla bardzo cienkich warstw od 1,5 do 2,5 cm, tolerancja + 5 mm,
- dla cienkich warstw od 2,5 do 3,5 cm, tolerancja ± 5 mm.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem.

6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i recepcie laboratoryjnej.

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^2 (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) na obiekcie lub drodze.
-mb (metr bieżący) uszczelnienia styku naw. z krawężnikiem i istniejącą nawierzchnią,
- m^2 (metr kwadratowy) ułożonego wzmocnienia nawierzchni.

8. ODBIÓR WARSTWY

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i SST jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 i PN-S-96025:2000 [9] dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 warstwy nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) obejmuje:
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inspektora,
– prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
– oznakowanie robót,
– dostarczenie materiałów,
– wyprodukowanie mieszanki mastyksowo-grysowej i jej transport na miejsce wbudowania,
– posmarowanie lepiszczem krawędzi krawężników,
– rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mastyksowo-grysowej,
- ułożenie pasów przykrawężnikowych na obiekcie z asfaltu modyfikowanego (twardolanego),
– posypanie nawierzchni grysem i przywałowanie,
– wykonanie nacięcia w nawierzchni na gł. 2cm i jej oczyszczenie,
– wypełnienie szczeliny dylatacyjnej jezdni masą zalewową,
- wypełnienie szczeliny dylatacyjne w części chodnikowej oraz między krawężnikami,
– przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w SST,
– uporządkowanie terenu po zakończeniu robót, wraz z wywozem i utylizacją niepotrzebnych materiałów.

Cena ułożenia 1 mb uszczelnienia taśmą uszczelniającą obejmuje:
– prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
– zakup i dostarczenie materiałów,
– rozłożenie taśmy na styku krawężnik/nawierzchnia, „stara” nawierzchnia/nawierzchnia nowa,
– przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w SST.

Cena ułożenia 1 m^2 wzmocnienia nawierzchni obejmuje:
- prace pomiarowe,
- ewentualna naprawa podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie do wbudowania siatki,
- skropienie podłoża i zakładów siatki lepiszczem asfaltowym modyfikowanym,
- wbudowanie pasma siatki zgodnie z instrukcją producenta i zaleceniami SST,
- przeprowadzenie pomiarów oraz wymaganych badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-11111:1996	Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2. PN-B-11112:1996	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-11113:1996	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-11115:1998	Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych
5. PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
6. PN-C-96170:1965	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
7. PN-C-96173:1974	Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
8. PN-S-04001:1967	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
9. PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
10. PN-S-96504:1961	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
11. BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

10.2. Inne dokumenty

12. WT/MK-CZDP 84. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego, przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDP, Warszawa, 1984

13. Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA (ZW-SMA 95). Informacje, instrukcje - zeszyt 49, IBDiM, Warszawa, 1997
14. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
15. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997
16. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997.
17. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001.
18. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.03.27

NAWIERZCHNIO-IZOLACJA Z ŻYWIC EPOKSYDOWO – POLIURETANOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchnio-izolacji z żywicy epoksydowo-poliuretanowej na remontowanym wiadukcie drogowym nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.l.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nawierzchni z dwuskładnikowego materiału i kruszywa na wsporniku chodnikowym remontowanego wiaduktu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych specyfikacjach są zgodne z odpowiednimi normami oraz 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". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora .

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad Niniejszej SST są :

2.1. Materiał gruntujący

Bezrozpuszczalnikowa żywica epoksydowa o następujących minimalnych parametrach:
- gęstość ok. 1,1 kg/dm^3
- przyczepność do betonu nie mniejsza niż 2 MPa
- czas przydatności do użycia po wymieszaniu w temp. + 20°C minimum 1 godzina

Kolor nawierzchni – szary.

2.2. Warstwa zasadnicza

Chemoutwardzalny materiał nawierzchniowy na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu. Materiał ten po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy:
- gęstość około 1,2 kg/l,
- zawartość składników stałych nie mniej niż 96%,
- wydłużenie względne przy zerwaniu wynoszące minimum 30 %,
- naprężenie rozciągające powodujące pękanie ponad 6 MPa,
- twardość według Shore A >90, (wg DIN 53505),
- odporność na działanie wody i środków odladzających,
- odporność nawierzchni na promieniowanie UV,
- właściwości elastyczne w temperaturze od –20 do +60 ^{0}C.

Dobór materiału nawierzchniowego należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inspektorem. Wbudować wolno tylko taki materiał, który posiada atest producenta i Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM. Materiał musi posiadać referencje dotyczące realizacji w budownictwie mostowym.

2.3. Kruszywo kwarcowe do posypania

Suszone i konfekcjonowane kruszywo kwarcowe (piasek kwarcowy) do posypania warstwy gruntującej i zasadniczej o frakcji 0,4 do 0,8 mm w ilości ok. 15 kg/m^2.

2.4. Zaprawa PCC

Zaprawy cementowe modyfikowane polimerami z dodatkiem mikrokrzemionki i włókien syntetycznych do napraw ubytków betonu wg SST M.15.01.03.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do oczyszczania podłoża poprzez szlifowanie lub piaskowanie.

3.2. Pędzle lub wałki do gruntowania powierzchni betonu.

3.3. Listwa gumowa I na prowadnicach do rozprowadzenia preparatu.

3.4. Mieszadło elektryczne (300÷400 obr/min).

4. TRANSPORT

4.1. Transport preparatu

Materiał dostarczany jest w plastikowych lub metalowych pojemnikach 10 lub 20 kg w postaci płynnej.

4.2. Transport kruszywa

Kruszywo transportowane będzie środkami transportu samowyładowczego zabezpieczającego przed zanieczyszczeniem oraz zawilgoceniem.

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 wykonanych robót

5.2.1. Zakres stosowania

Nawierzchnie przeznaczone są do stosowania jako cienkie, szorstkie nawierzchnie stanowiące jednocześnie izolację przeciwwilgociową i warstwę ścieralną o łącznej grubości 5 mm dla wiaduktu.

5.2.2. Przygotowanie podłoża

Powierzchnia przeznaczona pod nawierzchnię, musi być starannie przygotowana. Przygotowanie podłoża polega na oczyszczaniu z części luźnych, pyłów, olejów i innych elementów obniżających przyczepność poprzez np. szlifowanie i piaskowanie. Powierzchnia ta musi być sucha i odpylona. Ewentualne ubytki należy wypełnić zaprawami zgodnie z zasadami podanymi w SST 15.01.03.

5.2.3. Sposób przygotowania materiałów

a) Preparat do gruntowania podłoża należy wymieszać w naczyniu w sposób ciągły co najmniej 3 minuty,
b) Przygotowanie mieszanki - krótko przed rozpoczęciem prac składniki należy wymieszać intensywnie za pomocą mieszadła elektrycznego (300÷400 obr/min). Czas mieszania wynosi 3 minuty.
c) Kruszywo należy posypywać jako suche.

5.2.4. Technologia wykonania

W pierwszej kolejności powierzchnię, na której będzie ułożona nawierzchnia należy zagruntować za pomocą pędzla lub wałka. Następnie po upływie doby nakłada się mieszankę zasadniczą i posypuje ją w nadmiarze suszonym piaskiem kwarcowym. Nawierzchnię na chodnikach należy ułożyć o grubości 4 do 6 mm (w projekcie przyjęto średnio 5mm).

5.2.5. Zalecenia specjalne

Temperatura podłoża w trakcie wykonywania nawierzchni powinna zawierać się w przedziale od 10 do 30°C. Ponadto podłoże powinno mieć temperaturę minimum 3°C powyżej punktu rosy. Temperatura powietrza powinna wynosić min. 10°C, a wilgotność względna 50 do 80 %.

Ponadto gotowa powłoka nawierzchniowa powinna :

- wytrzymałość na odrywanie — Rmin ≥ 2,0 MPa
- nasiąkliwość wagowa — < 2 %
- opór dyfuzyjny — $S_{DCO2} \geq 50$ m
- statyczne przenoszenie rys (gr. warstwy 5 mm) — - 0,8 mm
- mrozoodporność po 150 cyklach — – bez zmian

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Kontroli jakości robót podlega jakość użytych materiałów - zgodność z wymaganiami punktu 2 niniejszej SST.
Kontrola jakości w trakcie robót obejmuje:

- kontrolę przygotowania podłoża,
- sposób przygotowania materiałów,
- kontrolę zagruntowania podłoża,
- kontrolę naniesienia mieszanki,
- kontrolę posypywania kruszywem,
- kontrolę pielęgnacji wykonanej nawierzchni.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Jednostką obmiaru robót jest: 1 m^2 przygotowania powierzchni i wykonanej nawierzchnio - izolacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne”.

Płatność za 1m^2 przygotowania i wykonania nawierzchnio-izolacji na obiekcie należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową i obmiarem robót na podstawie jakości wykonanych robót i jakości użytych materiałów.

Cena za 1m^2 wykonanej nawierzchnio-izolacji obejmuje:

- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża pod nawierzchnię poprzez oczyszczenie strumieniowo cierne,
- naprawa ewentualnych ubytków zaprawami PCC,

- przygotowanie materiałów,
- zagruntowanie podłoża,
- naniesienie masy nawierzchni z posypaniem kruszywem,
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

Ta strona jest pusta

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D.06.00.00.

ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.06.01.03.

PROFILOWANIE SKARP WRAZ Z HUMUSOWANIEM I OBSIANIEM TRAWĄ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z profilowaniem, humusowaniem i obsianiem skarp w rejonie remontowanego wiaduktu drogowego w ciągu drogi wojewódzkiej 529 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z profilowaniem, humusowaniem i obsianiem trawą skarp w rejonie remontowanego wiaduktu.

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” punkt 1.4.

1.4.1. Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

1.4.2. Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

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. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonania robót objętych niniejszą SST są:
– ziemia urodzajna (humus),
- nasiona traw.

2.3. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.
W przypadkach wątpliwych Inspektor Nadzoru może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:
   - frakcja ilasta (d < 0,002 mm) 12 - 18%,
   - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
   - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,

b) zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m^2,
c) zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m^2,
d) kwasowość pH ≥ 5,5.

2.4. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby, stopnia jej zawilgocenia i nasłonecznienia skarpy. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.
Wykonawca wykona wszystkie roboty drobnym sprzętem mechanicznym i ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.
Nasiona traw i humus można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed 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. Humusowanie i obsianie trawą

Skarpy i pobocza należy wyprofilować w równym pochyleniu, a ziemię urodzajną rozplantować w rejonie obiektu, a następnie obsiać trawa.
Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić 10 cm po zagęszczeniu.
W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

Proces umocnienia powierzchni skarp poprzez obsianie nasionami traw polega na obsianiu warstwy ziemi urodzajnej, kompozycjami nasion traw w ilości od 18 g/m^2 do 30 g/m^2, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża oraz pochylenia skarp).

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.
Pielęgnacja przez okres gwarancji obejmuje:
- nawożenie,
- koszenie trawy raz w miesiącu w okresie jej wzrostu przez okres gwarancji (od maja do września),
- uzupełnianie zniszczonej powierzchni traw przez okres gwarancji.

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.
Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.
Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nieporośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m^2. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) profilowania skarp z humusowaniem i obsianiem trawą.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Płatność za 1 m^2 profilowania skarp wraz z humusowaniem i obsianiem trawą należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestami Producenta oraz oceną jakości robót na podstawie badań laboratoryjnych i pomiarów.

Cena wykonania 1 m^2 profilowania skarp wraz z humusowaniem obejmuje:
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- profilowanie skarp z rozplantowaniem ziemi w rejonie budowy,
- zakup i dostarczenie humusu i nasion traw,
- rozłożenie humusu w warstwie grubości 10cm,
- obsianie powierzchni nasionami traw,
- pielęgnacja powierzchni obsianej przez okres budowy i udzielonej gwarancji przez Wykonawcę ,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w SST.
-

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

2. PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek wymagania i ocena zgodności
3. PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
4. PN-R-65023:1999	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych

Ta strona jest pusta

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D.07.00.00.

URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.07.01.01.

OZNAKOWANIE POZIOME

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego drogi przy realizacji przedsięwzięcia remont wiaduktu drogowego nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego (podwójna linia ciągła) jezdni drogi, docelowego (grubowarstwowego).
Ewentualny projekt oznakowania tymczasowego i jego wykonanie wg niniejszych SST leży po stronie Wykonawcy i ma być uwzględniony w kosztach ogólnych budowy.
Zakres robót przy wykonaniu robót obejmuje naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową lub „Rozporządzeniem”.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. 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.

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

1.4.3. 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.

1.4.4. Znaki poprzeczne - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone dla ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

1.4.5. Znaki uzupełniające - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

1.4.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (przeznaczone do oznakowania na czas robót).

1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm.

1.4.9. Kulki szklane - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

1.4.10. Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z 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” punkt 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.

2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [7].
Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [8], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [12], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych [3, 3a] i punktowych elementów odblaskowych [5, 5a].
Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [15] 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.

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inspektora, 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 1871:2003 [6] lub Warunkami Technicznymi POD-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], 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,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy [8],
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8] i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [12],
- 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 [13].

2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w „Warunkach technicznych POD-97” lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

2.6.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na nawierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.
Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobata techniczna odpowiadająca wymaganiom POD-97.

2.6.2. Materiały do znakowania grubowarstwowego

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienko i grubowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8 % (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

2.6.4. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. 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 1423:2000[3, 3a].
Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 μm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SST. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania SRT ≥ 50.

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

2.6.6. Punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazdy pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu wg PN-EN 1463-1:2000 [5, 5a].

Odbłyśnik, będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:
szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub czerwona, a dla oznakowania czasowego – żółta zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7].

Spośród punktowych elementów odblaskowych (PEO) stosowanych do oznakowań poziomych wyróżniają się PEO ze szklanym korpusem pełnym (odbłyśnik wielokierunkowy) lub zawierającym świecące diody LED i ewentualnie ogniwo słoneczne z baterią, tzw. aktywne PEO. Nie mieszczą się one w klasyfikacji PN-EN 1463-1:2001 [5], choć spełniają tę samą funkcję co typowe punktowe elementy odblaskowe, tj. kierunkują pojazdy w nocy w czasie suchej i mokrej pogody.

PEO szklane z pełnym korpusem mogą być stosowane do oznakowania rond kompaktowych ze względu na ich geometrię 360o.

Właściwości i wymagania dotyczące punktowych elementów odblaskowych określone są w normie zharmonizowanej [5a] i odpowiednich aprobatach technicznych.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:
- farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
- farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

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 oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inspektora:

– szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
– frezarek do zdzierania zbędnego oznakowania,
– sprężarek,
– malowarek,
– układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych (przy znakowaniu grubowarstwowym),
– sprzętu do badań określonych w SST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

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. 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-O-79252 [2]. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej [14] 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 [1] 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” punkt 5.

5.2. Warunki atmosferyczne

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

5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy w SST ustalić: rozmiary powierzchni niejednorodnej zgodnie z Systemem Oceny Stanu Nawierzchni (SOSN), odkształcenia nawierzchni (otwarte złącza podłużne, koleiny, spękania, przełomy, garby), wymagania wobec materiału do oznakowania nawierzchni i wymagania wobec Wykonawcy.

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 prze Inspektora.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7], SST i wskazaniach Inspektora.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

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

5.6. Wykonanie znakowania drogi

5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

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

5.6.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

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

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inspektor na wniosek Wykonawcy.

5.6.3. Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

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

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 płytce metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

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 Inspektor na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą frezowania, śrutowania lub waterblasting, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić powierzchnię. Po usunięciu warstwy powierzchniowej betonu, należy powierzchnię znakowaną umyć wodą pod ciśnieniem oraz zagruntować środkiem wskazanym przez producenta masy (podkład, grunt, primer) w ilości przez niego podanej.

5.6.4. Wykonanie oznakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

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

Przy wykonywaniu oznakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.

Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe.

W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

5.6.5. Wykonanie oznakowania tymczasowego

Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości. Linie wyznaczające pasy ruchu zaleca się uzupełnić punktowymi elementami odblaskowymi z odbłyśnikami także barwy żółtej.

Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy samoprzylepne lub punktowe elementy odblaskowe. 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.

5.7. 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 mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,

grubowarstwowego, metodą piaskowania, kulkowania, frezowania,

punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

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 Inspektora.

5.8. Odnowa oznakowania poziomego

Odnawianie oznakowania poziomego, wykonywanego w przypadku utraty wymagań jednej z właściwości, należy wykonać materiałem o sprawdzonej dobrej przyczepności do starej warstwy.

Jako zasadę można przyjąć, że oznakowanie wykonane farbami akrylowymi, należy odnawiać także farbami akrylowymi, oznakowania grubowarstwowe wykonane masami termoplastycznymi – natryskiwanym cienką warstwą masy termoplastycznej lub farbą wodorozcieńczalną zalecaną przez producenta masy, oznakowania wykonane masami chemoutwardzalnymi – farbami chemoutwardzalnymi, natryskiwanymi masami chemoutwardzalnymi (sprayplast) lub odpowiednimi akrylowymi farbami rozpuszczalnikowymi.

Ilość stosowanego do odnowienia materiału, należy dobrać w zależności od rodzaju i stanu oznakowania odnawianego, kierując się wskazówkami producenta materiału i zaleceniami Inspektora.

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.

6.2. Badania przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.3.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 [4] i PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

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 [7].

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:

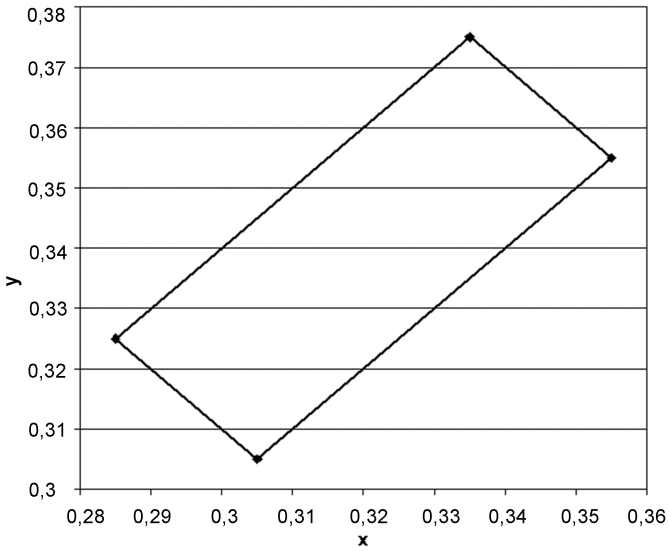
- białej, na nawierzchni asfaltowej , co najmniej 0,30, klasa B2,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- żółtej, co najmniej 0,20 klasa B1.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000 [4] 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 wykresach (rys. 1, 2 i 3).

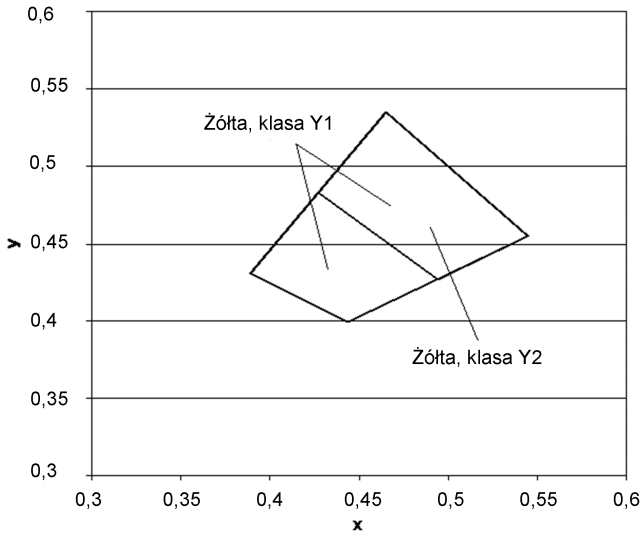
Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

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 klasa Y1	x	0,443	0,545	0,465	0,389
	y	0,399	0,455	0,535	0,431
Oznakowanie żółte klasa Y2	x	0,494	0,545	0,465	0,427
	y	0,427	0,455	0,535	0,483

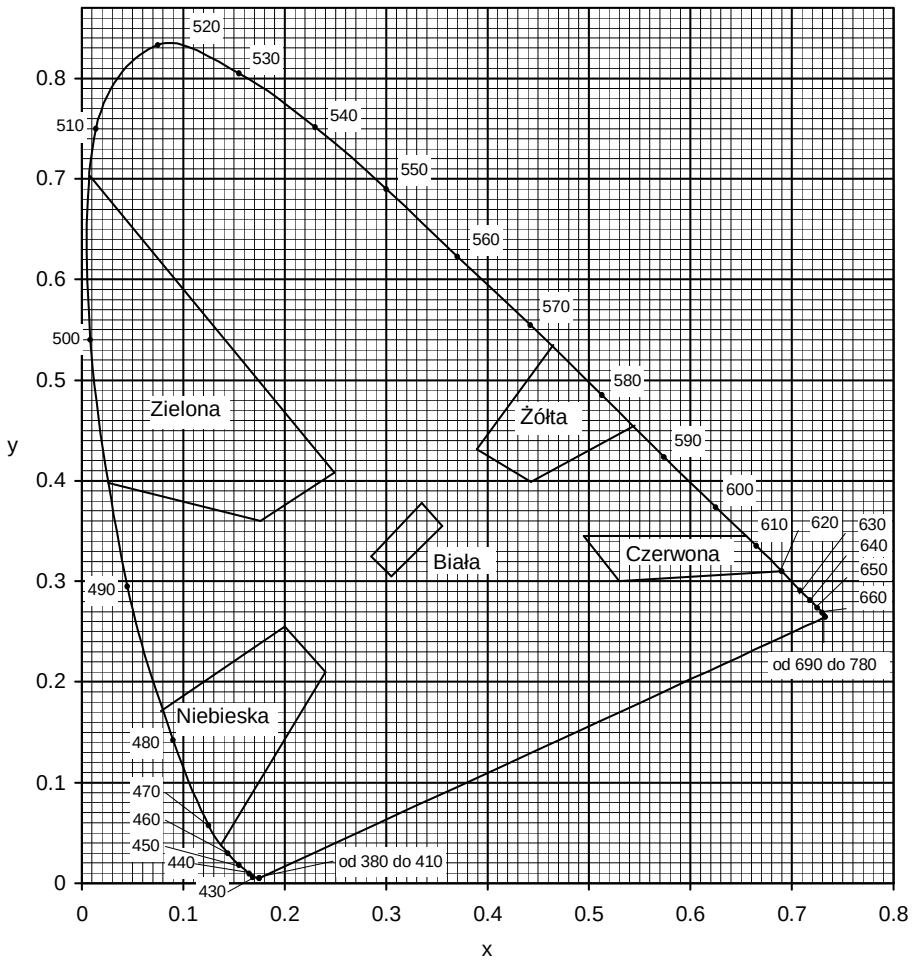
Oznakowanie czerwone	x	0,690	0,530	0,495	0,655
	y	0,310	0,300	0,335	0,345
Oznakowanie niebieskie	x	0,078	0,200	0,240	0,137
	y	0,171	0,255	0,210	0,038



Rys. 1. Współrzędne chromatyczności x,y dla barwy białej oznakowania



Rys.2. Współrzędne chromatyczności x, y dla barwy żółtej oznakowania



Rys. 3. Granice barw białej, żółtej, czerwonej, niebieskiej i zielonej oznakowania

Pomiar współczynnika luminancji β może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd, wg PN-EN 1436:2000 [4] lub wg POD-97 [9] i POD-2006 (po wydaniu) [10].

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 mcd m-2 lx-1 (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
-białej, co najmniej 160 mcd m-2 lx-1 (nawierzchnie betonowe), klasa Q4,
-żółtej, co najmniej 100 mcd m-2 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 mcd m-2 lx-1(nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
-białej, co najmniej 130 mcd m-2 lx-1(nawierzchnie betonowe), klasa Q3,
-żółtej, co najmniej 80 mcd m-2 lx-1, klasa Q1.

6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odblasku RL, określany według PN-EN 1436:2000 [4] z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu > 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej 250 mcd m^{-2} lx^{-1}, klasa R4/5,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej 200 mcd m^{-2} lx^{-1}, klasa R4,
- żółtej tymczasowej, co najmniej 150 mcd m^{-2} lx^{-1}, klasa R3,

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu > 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej 200 mcd m^{-2} lx^{-1}, klasa R4,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej 150 mcd m^{-2} lx^{-1}, klasa R3
- żółtej tymczasowej, co najmniej 100 mcd m^{-2} lx^{-1}, klasa R2.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu > 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej 150 mcd m^{-2} lx^{-1}, klasa R3,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej 100 mcd m^{-2} lx^{-1} , klasa R2,
- żółtej tymczasowej, co najmniej 100 mcd m^{-2} lx^{-1}, klasa R2.

Na nawierzchniach o grubej makroteksturze, takich jak: powierzchniowe utrwalanie oraz na nawierzchniach niejednorodnych można wyjątkowo, tylko na drogach określonych w tablicy 5, dopuścić wartość współczynnika odblasku RL = 70 mcd m-2 lx-1, klasa R1 dla oznakowania cienkowarstwowego eksploatowanego od 6 miesiąca po wykonaniu.

Na nawierzchniach nowych lub odnowionych z warstwą ścieralną z SMA zaleca się stosować materiały grubowarstwowe.

W szczególnie uzasadnionych przypadkach możliwe jest ustalenie w SST wyższych klas wymagań wg PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436:2000 [4] zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej 50 mcd m^{-2} lx^{-1}, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej 35 mcd m^{-2} 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.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metoda dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem.

Wykonywanie pomiarów odblaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obarczone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odblasku o 20 % niższe od przyjętych w SST.

6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 [4] lub POD-97 [9] i POD-2006 (po wydaniu) [10]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

– w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Dopuszcza się podwyższenie w SST wymagania szorstkości do 50 – 60 jednostek SRT (klasy S2 – S3), w uzasadnionych przypadkach. Uzyskanie większej szorstkości oznakowania, wiąże się z zastosowaniem kruszywa przeciwpoślizgowego samego lub w mieszaninie z kulkami szklanymi wg PN-EN 1423:2001 [3]. Należy przy tym wziąć pod uwagę jednoczesne obniżenie wartości współczynnika luminancji i współczynnika odblasku.

Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

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 odblaskowymi pomiar nie jest możliwy.

UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13 036-4:2004(U)[6a]. Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436:2000[4] dla oznakowań poziomych.

6.3.1.5. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10] powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6. Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiałów do poziomego oznakowania dróg.

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 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

6.3.1.7. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm,

b) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm,

c) punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na części jezdnej drogi, co najwyżej 15 mm, a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej, co najwyżej 25 mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną.

6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:
- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10],

b) w czasie wykonywania pracy:
- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10],
- 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 [7],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inspektor 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 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10]. 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 większa wiarygodność wyników.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości ≥ 100 km/h należy ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych w przypadku wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.

Pomiary współczynnika odblasku na liniach segregacyjnych i krawędziowych wewnętrznych, na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości ≥ 100 km/h , a także na liniach podłużnych oznakowań z wygarbieniami, należy wykonywać przy użyciu mobilnego reflektometru zainstalowanego na samochodzie i wykonującego pomiary w ruchu.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odblaskowości 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 odblasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników odblaskowości 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.

6.3.3. Badania wykonania oznakowania poziomego z zastosowaniem punktowych elementów odblaskowych

Wykonawca wykonując oznakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami SST,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu,
- wizualną ocenę liniowości i kierunkowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z dokumentacja projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 r. [7].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejonych elementów, w liczbie określonej w SST, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inspektor może zlecić wykonanie badań widzialności w nocy, na próbkach zdjętych z nawierzchni i dostarczonych do laboratorium, na zgodność z wymaganiami podanymi w SST lub aprobacie technicznej, wykonanych według metod określonych w PN-EN 1463-1 [5] lub w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10]. Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

6.3.4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tablicy 3 podano zbiorcze zestawienie dla materiałów. W tablicy 4 podano zbiorcze 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 zbiorcze zestawienie dla oznakowań na pozostałych drogach.

Tablica 3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania – rozpuszczalników organicznych – rozpuszczalników aromatycznych – benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	 % (m/m) % (m/m) % (m/m)	 ≤ 25 ≤ 8 0
2	Właściwości kulek szklanych – współczynnik załamania światła – zawartość kulek z defektami	 - %	 ≥ 1,5 20
3	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy	miesiące	≥ 6

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
	składowaniu		

Tablica 4. Zbiorcze zestawienie wymagań 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

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odblasku R_L dla oznako-wania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: – białej – żółtej tymczasowej	mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 250 ≥ 150	R4/5 R3
2	Współczynnik odblasku R_L dla oznako-wania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: – białej – żółtej	mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 200 ≥ 100	R4 R2
3	Współczynnik odblasku R_L dla oznako-wania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej	mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 150	R3
4	Współczynnik odblasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznako-wania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 50	RW3
5	Współczynnik odblasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznako-wania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminancji β dla oznakowa-nia nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	- - -	≥ 0,40 ≥ 0,50 ≥ 0,30	B3 B4 B2

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
7	Współczynnik luminancji β dla oznakowa-nia eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - białej na nawierzchni betonowej - żółtej	 - - -	 ≥ 0,30 ≥ 0,40 ≥ 0,20	 B2 B3 B1
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 – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	 mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1}	 ≥ 130 ≥ 160 ≥ 100	 Q3 Q4 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 – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	 mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1}	 ≥ 100 ≥ 130 ≥ 80	 Q2 Q3 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwo-wego po 12 miesiącach:	skala LCPC	≥ 6	-
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni – w dzień – w nocy	 h h	 ≤ 1 ≤ 2	 - -

Tablica 5. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na pozostałych drogach nie wymienionych w tablicy 4

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odblasku R_L dla oznako-wania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: – białej, – żółtej tymczasowej	mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 200 ≥ 150	R4 R3
2	Współczynnik odblasku R_L dla oznako-wania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: – białej, – żółtej	mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 150 ≥ 100	R3 R2
3	Współczynnik odblasku R_L dla oznako-wania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej	mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 100	R2
4	Współczynnik odblasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznako-wania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 50	RW3
5	Współczynnik odblasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznako-wania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminancji β dla oznakowa-nia nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej, – białej na nawierzchni betonowej, – żółtej	- - -	≥ 0,40 ≥ 0,50 ≥ 0,30	B3 B4 B2
7	Współczynnik luminancji β dla oznakowa-nia eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej - żółtej	- -	≥ 0,30 ≥ 0,20	B2 B1

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
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 – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 130 ≥ 160 ≥ 100	Q3 Q4 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 – białej na nawierzchni betonowej – żółtej	mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1} mcd m^{-2} lx^{-1}	≥ 100 ≥ 130 ≥ 80	Q2 Q3 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwo-wego po 12 miesiącach:	skala LCPC	≥ 6	-
12	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 r. [7], powinny odpowiadać następującym warunkom:

– szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,
– długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,

- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

  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 punkcie 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” punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m^2 (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków.

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.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu.

8.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszym SST na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.
Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

a) dla oznakowania cienkowarstwowego:
- na odcinkach zamiejskich, z wyłączeniem przejść dla pieszych: co najmniej 12 miesięcy,
- na odcinkach przejść przez miejscowości: co najmniej 6 miesięcy,
- na przejściach dla pieszych na odcinkach zamiejskich: co najmniej 6 miesięcy,
- na przejściach dla pieszych w miejscowościach: co najmniej 3 miesiące,

b) dla oznakowania grubowarstwowego, oznakowania taśmami i punktowymi elementami odblaskowymi: co najmniej 24 miesiące.

W niektórych przypadkach można rozważać ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań:

a) cienkowarstwowych
- dla wymalowań farbami nie udziela się 12 miesięcznej gwarancji na wykonane oznakowanie w przypadku nawierzchni, których czas użytkowania jest krótszy niż jeden rok oraz dla oznakowań wykonanych w okresie od 1 listopada do 31 marca,
- na nawierzchniach bitumicznych niejednorodnych o warstwie ścieralnej spękanej, kruszącej się, z luźnymi grysami, należy skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 6 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 3 miesięcy,
- na nawierzchniach kostkowych o równej powierzchni w dobrym stanie, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 3 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 1 miesiąca,
- na nawierzchniach drogowych o silnie zdeformowanej, spękanej, łuszczącej się powierzchni, na złączach podłużnych jeśli są niejednorodne, tj. ze szczelinami, garbami podłużnymi i poprzecznymi, na nawierzchniach kostkowych w złym stanie (nierówna powierzchnia, kostka uszkodzona, braki kostki, luźne zanieczyszczenia w szczelinach między kostkami niemożliwe do usunięcia za pomocą szczotki i zamiatarki) - gwarancji nie powinno się udzielać,
- w przypadku stosowania piasku lub piasku z solą do zimowego utrzymania dróg, okres gwarancyjny należy skrócić do maksimum 9 miesięcy przy wymalowaniu wiosennym i do 6 miesięcy przy wymalowaniu jesiennym;

Na nawierzchniach bitumicznych ułożonych do 1 miesiąca przed wykonaniem oznakowania (nawierzchnie nowe i odnowione) należy wymagać gwarancji maksymalnie 6 miesięcy przy minimalnych parametrach (R_L > 100 mcd/m^{2}lx), po czym należy wykonać oznakowanie stałe z pełnymi wymaganiami odpowiednimi do rodzaju drogi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^2 wykonania robót obejmuje:

– prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
– zakup, przygotowanie i dostarczenie materiałów,
–oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
– przedznakowanie,
–naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i „Rozporządzeniem”,
–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-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2.	PN-85/O-79252	Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
3.	PN-EN 1423:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
3a.	PN-EN 1423:2001/A1:2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)
4.	PN-EN 1436:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
4a.	PN-EN 1436:2000/A1:2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)
5.	PN-EN 1463-1:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu
5a.	PN-EN 1463-1:2000/A1:2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1)
5b.	PN-EN 1463-2:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe
6.	PN-EN	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne

	1871:2003	
6a.	PN-EN 13036-4: 2004(U)	Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła

10.2. Inne dokumenty

7. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
8. 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)
9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I" - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
10. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I" - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
11. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
12. 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)
13. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
14. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
15. 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.08.00.00.

ELEMENTY ULIC

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.08.02.02.

CHODNIKI Z KOSTKI BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodników na dojściach do remontowanego wiaduktu drogowego nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodników na dojściach do wiaduktu i opaski wzdłuż skrzydełek z brukowej kostki betonowej.
Zakres robót z kostki betonowej obejmuje wykonaniu:

– chodnik z betonowych kostek brukowych szarych, fazowanych, grubości 8cm z wypełnieniem spoin zaprawą cementową, na podsypce cementowo-piaskowej 1:4, grubości 5cm z obramowaniem z obrzeży betonowych 8x30cm na ławie piaskowej gr. 5cm,
- opaski szer. 50cm z betonowych kostek brukowych szarych, fazowanych, grubości 8cm z wypełnieniem spoin zaprawą cementową, na podsypce cementowo-piaskowej 1:4, grubości 5cm z obramowaniem z obrzeży betonowych 8x30cm na ławie piaskowej gr. 5cm, wzdłuż skrzydełek obiektu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.2. Betonowe obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z 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” punkt 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.

2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

2.2.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej jest produkcja kostek zgodnych z wymaganiami Aprobaty Technicznej.

2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek betonowych równe i proste, wklęśnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.

2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni chodnika i opasek stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 80 mm w kolorze szarym.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

– na długości ± 3 mm,
– na szerokości ± 3 mm,
– na grubości ± 5 mm.

2.2.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy betonowych kostek brukowych	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej: a) średnia z sześciu kostek; b) najmniejsza pojedynczej kostki;	 60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg. PN-B-06250, %, nie więcej niż;	5
3	Odporność na zamrażanie, po 150 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250: a) pęknięcia i zarysowania próbki; b) strata masy, %, nie więcej niż: c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, %, nie więcej niż:	 brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg. PN-B-04111, mm, nie więcej niż:	4

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:
– obrzeża betonowe odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-03/04 i BN-80/6775-04/01,
– żwir lub piasek do wykonania ław (podsypki).

2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe

2.3.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Dokumentacja projektowa przewiduje stosowanie obrzeży betonowych 30x8 cm.
Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży betonowych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
szerokość u podstawy, cm	± 3	± 3
wysokość, cm	± 3	± 3

2.3.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.
Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń obrzeży betonowych		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi		2 mm	3 mm
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży:	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie: - liczba maksymalna - długość, mmm, max. - głębokość, mm, max.	 2 20 6	 2 40 10

2.3.3. 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: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych i obrzeży

2.3.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701.

2.3.2. Kruszywo do betonu

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712.
Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w recepcie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

2.3.3. Woda

Woda powinna być odmiany „I” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.
Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.
Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

2.4. Materiały na podsypkę.

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].
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” punkt 3.
Ze względu na mała powierzchnie chodnika z kostki brukowej wykonuje się prace ręcznie.
Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

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 betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki pakowane są w folię i spinane taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.
Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

4.3. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.
Betonowe obrzeża chodnikowe powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

4.4. Transport pozostałych materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami 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. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi.
Wskaźnik zagęszczenia podłoża nie może być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora..

5.3. Podsypka piaskowa oraz cementowo-piaskowa

Do wykonania podsypek należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712.
Grubość podsypki cementowo-piaskowej po zagęszczeniu powinna wynosić 5cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.4. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Kostki należy układać według wzoru zaakceptowanego przez Inspektora.
Kostkę układa się na podsypce cementowo-piaskowej na podbudowie w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety ciągu pieszo-rowerowego, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.
Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.
Do ubijania ułożonej kostki stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.
Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.
Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię.
Opaski wzdłuż skrzydełek należy układać w pochyleniu od skrzydełka.

5.5. Ustawianie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od powierzchni kostki) zgodnym z ustaleniami z Inspektorem Nadzoru.
Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.
Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.
Podłożem pod ustawienie obrzeża betonowego jest podsypka ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się poprzez rozsypanie na przygotowanym podłożu i zagęszczenie z polewaniem wodą.

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.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada Aprobatę Techniczną.

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:

– niwelety podłoża gruntowego pod konstrukcją:
  – o szerokości do 3 m: ± 1 cm,
  – o szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm,
– szerokości profilowanego podłoża: ± 5 cm.

Należy sprawdzać trasę oraz zagęszczenie podłoża gruntowego.

Tolerancja dla szerokości kształtowanego podłoża wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z punktem 5.2.

6.3.2.Sprawdzenie podsypki cementowo-piaskowej

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać ± 1 cm.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika/opaski polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt. 5.5. niniejszej SST:

– pomierzone szerokości spoin,
– sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
– sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
– sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łatą co najmniej raz na każde 150 do 300m^2 ułożonej nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50m (długości). Dopuszczalny prześwit pod łatą 4m nie powinien przekraczać 1,0cm.

6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100m.

Odchylenia od projektowanej niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

6.4.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomnicą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m^2 nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą ± 0,3%.

Ze względu na nieznaczna ilość robót ilość sprawdzeń cech geometrycznych ustala Inspektor Nadzoru.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:
m^2 (metr kwadratowy) wykonanego chodnika,
m^2 (metr kwadratowy) wykonanej opaski,
m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

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 według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne".

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^2 wykonania robót obejmuje:

– prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
– zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod nawierzchnię (opaski),
– wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża,

– wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
– ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
– przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w SST.

Cena 1mb wykonania obrzeża betonowego obejmuje:
– prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
– zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta pod obrzeże z rozplantowaniem gruntu,
– profilowanie i zagęszczenie podłoża gruntowego,
– wykonanie podsypki,
– ustawienie obrzeża betonowego,
– wypełnienie spoin,
– obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
– wykonanie badań i pomiarów wymaganych w szczegółowej specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
2. PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
3. PN-B-06250	Beton zwykły
4. PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
5. PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
6. BN-88/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
7. BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
8. BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

10.2. Inne przepisy

9. Aprobata Techniczna na brukową kostkę betonową i obrzeża.

Ta strona jest pusta

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.11.00.00.

FUNDAMENTOWANIE

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.11.01.00.

ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.11.01.01.

WYKOP POD FUNDAMENTY W GRUNCIE NIESPOISTYM BEZ UMOCNIENIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów pod fundamenty obiektu, wykonywanego remontu wiaduktu drogowego nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wykopów bez umocnienia w rejonie podpór i skrzydełek, wykonywanych w ramach remontu wiaduktu drogowego w ciągu drogi wojewódzkiej 529 w m. Brachlewo i obejmują:

- wykonanie wykopu - ręczne w gruncie kategorii I-IV,
- wykonanie wykopu - mechaniczne w gruncie kategorii I-IV,
- wywóz gruntu na wysypisko i jego utylizacja,
- ewentualne umocnienie skarp i odwodnienie wykopu w technologii wykonanej we własnym zakresie.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz 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”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

Nie dotyczy.

3. SPRZĘT

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.

Roboty ziemne należy wykonać mechanicznie koparkami o odpowiedniej wielkości do zakresu i charakteru robót.

4. TRANSPORT

Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi specjalistycznymi samowyładowczymi.

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

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy PN-68/B-06050. Tyczenie wykopów pod podpory powinno być wykonane na podstawie osi głównych obiektu przez wyspecjalizowanego geodetę. Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inspektora harmonogramem robót.
Ze względu na możliwość występowania niezinwentaryzowanych urządzeń podziemnych, Wykonawca powinien uzyskać we własnym zakresie aktualne podkłady geodezyjne z naniesionymi urządzeniami podziemnymi. Roboty ziemne powinny być prowadzone w uzgodnieniu z Inspektorem.
W projekcie przyjęto odkopanie przyczółków (ścian pionowych na całej długości) do poziomu 2m poniżej istniejącego poziomu jezdni, a skrzydełek do poziomu od 2m na połączeniu ze ścianą pionową do 1m (poniżej istniejącej góry skrzydełka) na końcu skrzydełka. Długość wykopu dla ścian i skrzydełek wynosi około 3m (od tylnej płaszczyzny ścian) na poziomie dna wykopu. Zakres wykopu może ulec zmianie ze względu na istniejący drzewostan (celem uniknięcia wycinki dużych drzew) i należy go uzgodnić z Inspektorem po wytyczeniu zakresu wykopu w terenie.

5.2.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg Dokumentacji Projektowej. Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inspektora, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru. Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową.

Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.
O wszystkich niezgodnościach należy powiadomić Projektanta i Inspektora.

5.2.2. Wykonanie wykopów - kolejność robót

Kolejność robót na podstawie Dokumentacji Projektowej i harmonogramu robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Inspektor może nakazać wykonanie ręcznych przekopów próbnych. Grunty z wykopu należy przenieść i spryzmować w miejscu wskazanym przez Inspektora. Grunt może być częściowo wykorzystany do budowy nasypu, po uprzednim zaakceptowaniu przez Inspektora. Nadmiar gruntu należy odwieźć na zaakceptowane przez Inspektora miejsce.

5.2.3. Wykonanie wykopów - wymagania podstawowe

a) metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego,
b) wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu,

W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami. Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nieprzewidziane w Dokumentacji Projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, cieplne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inspektora, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami. W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inspektora w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

Nienaruszalność struktury dna wykopu

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym, w porównaniu do projektowanego poziomu, powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu o grubości co najmniej 0.20 m. Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu lub korka betonowego po wypompowaniu wody napływającej do wykopu. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego na koszt Wykonawcy. W przypadku wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

Wykonawca zaproponuje sposób umocnienia skarp i odwodnienia wykopu i uzgodni z Inspektorem. Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu oraz musi uwzględniać istniejące warunki gruntowo-wodne oraz istniejący drzewostan.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych. Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

6.1. Tolerancje wykonania wykopów fundamentowych

Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją ±2 cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

6.2. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynoszą:
- 2cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty.

6.3. Badania przy wykonywaniu

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:
a) sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową
b) sprawdzenie wykonanych wykopów
c) sprawdzenie funkcjonowania ewentualnego odwodnienia.

W czasie prowadzenia robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem powinna sprawować służba geodezyjna Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Jednostką obmiaru robót jest - 1 m^3 gruntu w stanie rodzimym dla wykonania wykopu z odwiezieniem na wysypisko i utylizacją oraz odwodnieniem i umocnieniem skarp wykopu.
Ilość wykonanych robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-68/B-06050. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i Dokumentacją Projektową i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Płatność za wykonanie robót należy przyjmować zgodnie z obmiarem oraz oceną jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów.

Cena wykonania 1 m^3 wykopu obejmuje:
- prace pomiarowe (wytyczenie wykopu) i przygotowawcze,
- odspojenie gruntu mechaniczne i ręczne,
- wydobycie i załadunek urobku na środki transportu,
- odwiezienie urobku na zaakceptowane przez Inspektora wysypisko,
- wyładunek urobku na wysypisku,
- utylizacja urobku,
- umocnienie ścian wykopu w technologii uzgodnionej z Inspektorem,
- odwodnienie wykopu w technologii uzgodnionej z Inspektorem,
- wypoziomowanie dna wykopu z nadaniem spadku na zewnątrz (od wiaduktu),
- wydobycie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy.

1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2. PN-B/06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
3. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

Ta strona jest pusta

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.11.01.04.

ZASYPANIE WYKOPÓW GRUNTEM WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów wraz z zagęszczeniem remontowanego wiaduktu drogowego nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z zasypaniem wykopów gruntem piaszczystym z zakupu i dowozu za skrzydełkami i gruntem ze stabilizacją cementem za ścianami pionowymi przyczółków (pod jezdnię i chodniki) remontowanego wiaduktu drogowego w ciągu drogi wojewódzkiej 529 w m. Brachlewo, oraz wykonanie poboczy gruntowych na dojściu do wiaduktu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru :

$$Is = \frac{\rho_d}{\rho_{dS}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w [Mg/m^3],

ρ_{dS} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w [Mg/m^3]; badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

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

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

gdzie:
d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm]
d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm].

1.5. 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 Inspektora.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy zasypywaniu wykopów według zasad niniejszej SST są:
- piasek (drobny, średni, gruby), żwir, pospółka o parametrach poniżej,
- cement.
- woda do stabilizacji.

Nasypy w rejonie podpór wiaduktu, należy wykonać gruntem przepuszczalnym o co najmniej następujących parametrach:

gęstość objętościowa	$\gamma \leq 19{,}0$ kN / m^3,
kąt tarcia wewnętrznego	$\phi \geq 32°$,
przepuszczalność	k > 6 m/dobę,
uziarnienie	u > 3.

2.2. Kruszywa naturalne do stabilizacji cementem

Przydatność kruszyw naturalnych przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych wykonanych według metod podanych w PN-S-06012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
W niniejszej SST przewidziano do wykorzystania grunty niespoiste: żwiry, pospółki (mieszanki kruszywa naturalnego), piaski grube, średnie, drobne.
Kruszywa naturalne można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi dla warstwy ulepszonego podłoże.

Tablica 1. Wymagania dotyczące kruszyw naturalnych do stabilizacji cementem.

Lp	Właściwości	Wymagania
1.	Uziarnienie oznaczone według PN-88/B-04881:	
	a) ziaren przechodzących przez sito # 40 mm, %, nie mniej niż:	100
	b) ziaren przechodzących przez sito # 20 mm, %, co najmniej:	85
	c) ziaren przechodzących przez sito # 4 mm, %, co najmniej:	50
	d) ziaren mniejszych od # 0,075 mm, %, nie więcej:	15
2	Wskaźnik piaskowy oznaczony według BN-64/8933-08,	

	wartości zalecane: wartości dopuszczone:	20÷50 15÷100
3	Odczyn (kwasowość) pH:	5÷8
4	Zawartość części organicznych oznaczona według PN-88/B-04881, poniżej:	2 %
5	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO_3, oznaczona według PN-78/B-06714/28, %, poniżej:	1,0

2.3. Cement

Do stabilizacji gruntu należy stosować cement portlandzki klasy 32,5; portlandzki z dodatkami lub hutniczy, według PN-B-19701. Cement używany do stabilizacji powinien być sypki, bez zawartości grudek. W normalnych warunkach czas przechowywania cementu nie powinien przekraczać trzech miesięcy.
Cement zawierający grudki lub przechowywany na budowie dłużej niż 3 miesiące może być użyty za zgodą Inspektora Nadzoru, gdy zaroby próbne wykażą jego przydatność do robót.

2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji kruszywa naturalnego cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-88/B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta bez jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

2.5. Kruszywo naturalne stabilizowane cementem

Wytrzymałość kruszywa stabilizowanego cementem powinna spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla kruszyw stabilizowanych cementem

Lp	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych woda (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności, (zmniejszenie wytrzymałości) w %, nie mniej niż
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Zasypka obiektu	1,0 ÷ 3	8÷10	0,6

Ograniczenia zawartości cementu w mieszance cementowo-gruntowej: maksymalna zawartość cementu, w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa - do 8 %.

3. SPRZĘT

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.
Wykonawca przystępujący do wykonania ulepszonego podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
– mieszarek stacjonarnych,
– układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
– zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

Sprzęt używany do zasypywania wykopów i zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inspektora .

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

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. Zasypywanie wykopów gruntem piaszczystym

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być wyprofilowane w spadku i oczyszczone z torfów, gytii i namułów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt piaszczysty z dowozu, niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Grunt użyty do zasypania wykopów powinien być zagęszczony przynajmniej do stopnia 0.98˚ PROCTORA, a w warstwach górnych do 1,0˚

5.3. Zagęszczanie gruntu zasypowego

Każda warstwa gruntu powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić :
a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m
b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji, a także w strefie stożków nasypowych i klina gruntowego za przyczółkiem (pod płytami przejściowymi) grunt powinien być zagęszczany ręcznie. Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być $I_s > 1,00$.

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku wilgotności mniejszej niż 0,8 optymalnej, grunt należy polewać wodą, a w przypadku wilgotności większej niż 1,25 optymalnej, grunt należy przesuszyć.
Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozściełać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

5.4. Warunki do przystąpienia do robót ze stabilizacją gruntu

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

5.5. Skład mieszanki cementowo - kruszywowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości 8% w stosunku do masy suchego kruszywa naturalnego.
Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.
Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać wytrzymałość kruszywa stabilizowanego cementem 8÷10 MPa.

5.4. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilości określonej w recepcie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.
Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas nie zostanie dozwolony przez Inspektora po wstępnych próbach.
W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.
Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.
Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.
Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych.
Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora.
Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

5.5. Zagęszczenie

Zagęszczanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu lekkich wibratorów, płyt wibracyjnych lub ubijarek.
Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.
Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.
Operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki. Przerwy w zagęszczaniu nie mogą być dłuższe niż 30 minut. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 0,98 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481.

Należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

5.6. Pielęgnacja warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:
a) skropienie warstwy emulsją asfaltową w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m^2,
b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi Aprobatę techniczną po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora ,
c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora.
Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po ulepszonym podłożu w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora.

5.8. Utrzymanie ulepszonego podłoża

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinno być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał za zgodą Inspektora, gotowe ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia ulepszonego podłoża, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania ulepszonego podłoża obciąża Wykonawcę robót.
Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeśli wystąpi możliwość uszkodzenia ulepszonego podłoża.
Warstwa stabilizowana cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora.

5.9. Pobocza gruntowe

Pobocza gruntowe należy wykonać ze żwiru zaakceptowanego przez Inspektora.
Grunt należy rozłożyć w wykonanym korycie i zawałować lekkim sprzętem.

5.10. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż :

- 0,02% - dla spadków terenu
- 2 cm - dla rzędnych dna wykopu
- 15 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna > 1,5 m
- 5 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna ≤ 1,5 m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg SST M.11.01.01.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Ilość zasypania wykopów oraz zakupu i dowozu gruntu piaszczystego lub stabilizowanego cementem określa się w m^3 przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze i zaakceptowanych przez Inspektora.
Dla wykonania pobocza gruntowego $1m^2$

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz wg SST M.11.01.01.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Cena m^3 zasypki piaszczystej obejmuje
zakup i dowóz gruntu na miejsce wbudowania, przygotowanie i wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inspektora materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego zasypki, a także uporządkowanie terenu w rejonie podpór, plantowanie skarp i korony nasypów w rejonie przyczółków.

Cena m^3 zasypki gruntowej stabilizowanej cementem obejmuje
zakup, dostarczenie, przygotowanie i wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inspektora materiału z jego zagęszczeniem, stabilizacją cementem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego zasypki, a także uporządkowanie terenu wokół przepustu.

Co cen należy doliczyć koszty badań stopnia zagęszczenia zasypek sadą dynamiczną i płytową.

Cena 1m2 pobocza gruntowego obejmuje:
zakup, dostarczenie, przygotowanie i wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inspektora materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianym w projekcie pochyleniem górnej powierzchni, a także uporządkowanie terenu wokół przepustu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy.

1.	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2.	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
3.	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
4.	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
5.	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
6.	PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową
7.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
8.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
9.	PN-S-06012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem

10.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
11.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
12.	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
13.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
14.	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
15.	PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
16.	PN-99/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
17.	BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
18.	PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.12.00.00.

ZBROJENIE

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.12.01.00.

STAL ZBROJENIOWA - WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia niesprężającego elementów betonowych remontowanego wiaduktu drogowego nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:
- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości robót i materiałów.

1.2. Zakres stosowania SST

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 maja zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia wszystkich elementów betonowych.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane z niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40mm.
Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanie robót oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, normami i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

2.1. Stal zbrojeniowa

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-EN 10080:2007, PN-H-93220:2006 (tylko dla stali gatunku B500SP) i PN-EN-1992-1-

1:2008 lub alternatywnie PN - 91/S - 10042. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna posiadać atest hutniczy, w którym ma być podane
- nazwa wytwórcy
- oznaczenie wyrobu
- numer wytopu lub numer partii
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej
- masa partii
- rodzaj obróbki cieplnej

Na przywieszkach metalowych przymocowanych dla każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:
-znak wytwórcy
-średnica nominalna
-znak stali
-numer wytopu lub numer partii
-znak obróbki cieplnej.

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.
Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania wg PN-EN 10080:2007, PN-EN ISO 15630-1:2011 oraz PN-EN ISO 6892-1:2009:
- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem
- sprawdzenie stanu powierzchni
- sprawdzenie wymiarów
- sprawdzenie masy
- próba rozciągania
- próba zginania na zimno

Do badania (w hucie) należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. W przypadkach wątpliwych Inspektor może nakazać pobranie próbek z kręgów lub wiązek dostarczonych już na budowę. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

2.2. Drut montażowy.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy niemniejszej niż 1.0 mm.
Przy średnicach większych niż 12mm. Stosować drut wiązałkowy o średnicy 1.5mm.

2.3. Materiały spawalnicze.

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych.

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 stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

3. SPRZĘT.

Prace zbrojarskie winny być wykonywane specjalistycznymi urządzeniami giętarskimi, prostowarkami, nożycami i innymi stanowiącymi wyposażenie zbrojarni. Sprzęt używany do wykonania zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inspektora i powinien spełniać wymagania BHP

4. TRANSPORT.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie zbrojenia

5.1.1. Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.2.1. należy przeprowadzić ich oczyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania.
Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz.
Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą niezasoloną. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora.

5.1.2. Prostowanie prętów.

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm. Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wciągarek.

5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucina się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Należy ucinać pręty dłuższe od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje n/w tabela.

Średnica pręta [mm]	**Kąt odgięcia**			
	45	**90**	**135**	**180**
8	-	1.0	1.0	1.0
10	0.5	1.0	1.0	1.5
12	0.5	1.0	1.0	1.5
14	0.5	1.5	1.5	2.0
16	0.5	1.5	1.5	2.5
20	1.0	1.5	2.0	3.0
22	1.0	2.0	3.0	4.0
25	1.5	2.5	3.5	4.5
28	2.0	3.0	4.0	5.0
32	2.5	3.5	5.0	6.0

5.1.4. Odgięcia prętów, haki.

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela Nr 1 (PN - 91/S - 10042)

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia.

Średnica pręta zaginanego mm	**Stal gładka miękka R_{ak} = 240 MPa**	**Stal żebrowana**		
-	-	R_{ak}<400 MPa	400 < R_{ak} < 500 MPa	R_{ak} > 500 MPa
d < 10	d_0 = 3d	d_0 = 3d	d_0 = 4d	d_0= 4d
10 < d < 20	d_0 = 4d	d_0 = 4d	d_0 = 5d	d_0 = 5d
20 < d < 28	d_0 = 5d	d_0 = 6d	d_0 = 7d	d_0 = 8d
d > 28	-	d_0 = 8d	-	-

d - oznacza średnicę pręta

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy d ≤ 12 mm. Pręty o średnicy d > 12 mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:

5d dla stali A-0 i A-I
10d dla stali klasy A-II
15d dla stali klasy A-III i A-III N

W miejscach zgięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięcia 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.
Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.2. Montaż zbrojenia.

5.2.1. Wymagania ogólne.

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN - 91/S - 10042).
Wymaga się stosowanie następujących klas stali: A-0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych), A-I, A-II, A-III, A-III N (PN - 91/S – 10042, PN - 99/S – 10040, PN-EN 10080:2007), dla elementów nośnych.
Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być używane do budowy mostów i tuneli betonowych pod warunkiem dopuszczenia ich przez stosowne instytucje (PN-S-10040:1999).
Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.
Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje Inspektorskie wykonane z betonu. Konstrukcje nie żelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys. (PN - 91/S - 10042).
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, stali która była wystawiona na działanie słonej wody, stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.
Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają zgody pisemnej Projektanta i Inspektora Kontraktu.
W dźwigarach belkowych w każdym przekroju na całej długości dźwigara muszą znajdować się co najmniej 2 pręty i 2 pręty w górnej strefie. W płytach, maksymalny rozstaw zbrojenia może wynosić 33 cm.
Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0.07 m dla zbrojenia głównego fundamentu 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 (PN-91/S-10042).

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.2.2. Montowanie zbrojenia.

5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania.

W konstrukcjach Inspektorskich dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów :

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolista,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

5.2.2.2. Łączenie pojedynczych 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.

5.2.2.3. Skrzyżowanie prętów.

Skrzyżowanie prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1.5mm. W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela Nr.2.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać + 25 mm
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce; liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym pręcie.

- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać + 0.5 cm różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2 cm.

Tabela 2 Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia

Parametr	Zakres tolerancji	Dopuszcz. odchyłka
Cięcia prętów (L - długość pręta w/g)	dla L < 6.0 m dla L < 6.0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L < 0.5 m dla 0.5 m < L < 1.5 m dla L > 1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h-jest całkowitą grubością elementu)	dla h < 0.5 m dla 0.5 m < h < 1.5 m dla h > 1.5m	10 mm 15mm 20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów).	a < 0.05 m a < 0.20 m a < 0.40 m a > 0.40 m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego b- oznacza całkowita grubość lub szerokość elementu.	b < 0.25 m b < 0.50 m b < 1.5 m b > 1.5m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Jednostką obmiaru robót jest 1 kilogram wykonanego zbrojenia betonu zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przyjmuje się łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na dodatkowe zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych i 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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Na podstawie wyników badań wg pkt.6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. 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 SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Płatność za kilogram wykonanego zbrojenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestem Producenta stali oraz oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników badań laboratoryjnych i pomiarów.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe
- zakup, transport i składowanie materiałów
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład)
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego i spawania wraz z jego stabilizacją i zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza obręb budowy
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Nie dolicza się stali użytej na dodatkowe zakłady przy łączeniu prętów poza tymi, które ujęto w dokumentacji, przekładek montażowych i drutu wiązałkowego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy.

1 PN-EN 10080:2007	Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
1 PN-H 93220:2006	Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu - Pręty i walcówka żebrowana.
2 PN-EN ISO 6892-1:2009	Metale. Próba rozciągania. Część 1 metoda badania w temperaturze pokojowej.
3 PN-EN ISO 15630-1:2011	Stal do zbrojenia i sprężania betonu: Metody badań. Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu.
4 PN-EN 1992-1-1:2008	Eurocod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1 Reguły ogólne i reguły dla budynków
5 PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
6 PN-99/S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i Badania.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.12.01.02.

ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-III N

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia stalą klasy A-III N, elementów betonowych remontowanego wiaduktu drogowego nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy zbrojeniu stalą klasy A-IIIN elementów betonowych wiaduktu drogowego nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi normami oraz 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”.
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą żebrowaną klasy A-IIIN o średnicy od 6 do32 mm. Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-EN 10080:2007, PN-H-93220:2006 (tylko dla stali gatunku B500SP) i PN-EN-1992-1-1:2008 lub alternatywnie PN - 91/S - 10042. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.
Zaprawa kotwowa do osadzenia prętów w otworach wierconych:
klej epoksydowy, mieszanka M38, cement „Super Rapid” lub inny tego typu materiał posiadający świadectwo dopuszczenia lub atest IBDiM oraz zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.
Pozostałe wymagania jak w SST M.12.01.00.

3. SPRZĘT

Wymagania jak w SST M.12.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w SST M.12.01.00.

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 wg SST M.12.01.00.

Wewnętrzne średnice odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciami w obrębie haka, powinny być dla stali A-III N nie mniejsze niż podane w PN-91/S-10042 i SST.

- dla $d \leq 10$mm 4d
- dla $10 < d \leq 20$ mm 5d
- dla $20 < d \leq 28$ mm 8d

Na powierzchni płyty pomostu w betonie wyrównawczym należy wykonać siatkę z prętów ϕ 8mm o oczkach 8x8cm i przytwierdzić ją do kotew wklejanych w wiercone otwory w siatce 0.5mx0.5m (4szt/1m^2). Wsporniki i oczepy skrzydeł należy zazbroić zgodnie z projektem.
Wewnętrzne średnice odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciami w obrębie haka, powinny być dla stali A-IIIN nie mniejsze niż 10 d.

W betonie istniejącym płyty należy wywiercić otwory na pręty-kotwy wspornika chodnikowego.
Średnica tych otworów powinna wynosić min1,1d (d-projektowana średnica pręta) zaś głębokość osadzenia wg projektu lecz nie mniejsza niż 5d (przy zespoleniu prętów ze ściankami otworów za pomocą kleju epoksydowego). Dla innego rodzaju kleju wielkości te powinny wynosić, co najmniej 1,2d i 10d.
Rozstaw kotew wg Dokumentacji Projektowej.
Otwory konstrukcyjne, cylindryczne, należy wykonywać przy użyciu wierteł spiralnych zakończonych widią. Niedopuszczalne jest wykonywanie otworów metodą dłutowania betonu przy użyciu młotka wyburzeniowego.
Wykonawca obowiązany jest do czyszczenia otworów na łączniki strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa lub odkurzaczem przemysłowym i zabezpieczenia ich przed zanieczyszczeniem.
W przypadku wklejania kotew na żywicę epoksydową otwory powinny być bezwzględnie suche, natomiast w przypadku wklejania kotew przy pomocy materiału na bazie cementu, otwory należy wstępnie nawilżyć tak, aby podczas procesu wiązania kleju woda z zaprawy nie była wchłaniana przez istniejącą zaprawę cementową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Zasady kontroli jakości jak w SST M.12.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Jednostką obmiaru robót jest 1 kg wykonanego zbrojenia betonu stalą A-III N zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przyjmuje się łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na dodatkowe zakłady przy łączeniu prętów poza tymi, które ujęto w dokumentacji, przekładek montażowych i 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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbiór robót jak w SST M.12.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Płatność za kilogram wykonanego zbrojenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestem Producenta stali oraz oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników badań laboratoryjnych i pomiarów.

Cena wykonania robót obejmuje:
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk-spawając czołowo lub na zakład),
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego i spawania - strzemion do ścianki szczelnej wraz z jego stabilizacją i zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza obręb budowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Nie dolicza się stali użytej na dodatkowe zakłady przy łączeniu prętów poza tymi, które ujęto w dokumentacji, przekładek montażowych i drutu wiązałkowego.

Cena jednostkowa 1 szt. wykonanych otworów i osadzenia kotew na zaprawę obejmuje:
- zakup i transport materiałów,
- wykonanie otworów o średnicy i głębokości określonej w SST i dokumentacji,
- wyczyszczenie otworu przez przedmuchanie sprężonym powietrzem,
- osadzenie prętów kotew zespalających na zaprawę kotwową,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań przewidzianych w SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w SST M.12.01.00.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.13.00.00.

BETON

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.13.01.00.

BETON KONSTRUKCYJNY - WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

Niniejsze Specyfikacje Techniczne dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą PN-88/B-06250 i jej nie zastępują, lecz jedynie uściślają jej postanowienia.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wszystkich elementów betonowych wykonywanych w ramach remontu wiaduktu drogowego nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

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 mają zastosowanie przy wykonywaniu betonów oraz elementów betonowych określonych w pkt. 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.
1.4.1. Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy B 25.

1.4.2. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm3 wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.3. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

1.4.4. Klasa betonu wg starej normy - symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną RbG (np. beton klasy B30 przy RbG = 30 MPa), wg nowej normy - symbol literowo-liczbowy (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze C oznacza wytrzymałość gwarantowaną RbG (np. beton klasy C25/30 przy RbG = 30 MPa).

1.4.5. Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

1.4.6. 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.

1.4.7. Stopień wodoszczelności – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

1.4.8. 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.

1.4.9. 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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, normami i poleceniami Inspektora.
Dodatkowo należy przestrzegać wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych, wydane przez GDDP Warszawa 1990 r.

2. MATERIAŁY

Klasy betonu występujące na rysunkach podano wg normy PN-91/S-10042. Ich odpowiedniki wg normy PN-EN 206-1 zawiera poniższa tabela.

Klasa betonu wg PN-91/S-10042	Klasa wytrzymałości wg PN-EN 206-1
B10	C8/10
B20	C16/20
B25	C20/25
B30	C25/30
B40	C32/40
B50	C40/50

Poniższa tabela zawiera właściwości, które powinien spełniać beton:

Parametr	Wymagania	Zgodnie z:
maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa	16 mm dla betonu ≥ C25/30	PN-S-10040
	31.5 mm dla betonu < C25/30	
klasa zawartości chlorków		
- w konstrukcjach żelbetowych	nie większy niż Cl 0,40	
- w konstrukcjach sprężonych	nie większy niż Cl 0,20	
nasiąkliwość	do 4% wyjątkowo do 5%	PN-S-10040
wodoszczelność	większa od 0.8 MPa (W8)(wg PN-88/B-06250)	PN-EN 12390-8
Zawartość powietrza	nie mniej niż 4%	PN-EN 206-1,PN-EN 12350-7
Mrozoodporność	ubytek masy nie większy od 5% spadek wytrzymałości nie większy od 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F 150)	PN-S-10040

Beton klasy niższej niż C20/25 powinien spełniać wymagania tylko w zakresie wytrzymałości na ściskanie. Betony wyższych klas muszą spełniać wymagania wg pkt. 6 niniejszej specyfikacji.

2.1. Cement

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

a) wysoką wytrzymałość,
b) mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym,
c) wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, do konstrukcji mostowych należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Betony należy wykonywać przy użyciu cementów następujących marek:

a) beton klasy C20/25 - cement klasy 32.5
b) beton klasy C25/30, C30/37 - cement klasy 42.5
c) beton klasy C35/45 i większej - cement klasy 52.5.

Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

a) zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S <60 %
b) zawartość glinianu trójwapniowego C3A do 7 %
c) zawartość alkaliów do 0.6%, a przy stosowaniu kruszywa niereaktywnego do 0.9%.

Ponadto zaleca się, aby zawartość C4AF+2•C3A < 20 %.
Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać zawarte w PN-88/B-3000. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się rozgnieść w palcach. Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie nadzoru inwestorskiego, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów je dokumentujących. Obowiązkiem Inspektora jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakąkolwiek przyczyną.

Kontrola cementu winna obejmować:

1) oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996
2) oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996
3) sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonej klasy podanymi w normie PN-EN 197-1:2002
Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 i BN-88/6731-08.

2.2. Kruszywo

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-86/B-06712. Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pylących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, pirytów, pirytów gliniastych i składników organicznych. Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.
Do betonu konstrukcji nośnej sprężonej należy stosować wyłącznie kruszywo zapewniające uzyskanie przez beton ciężaru objętościowego 27kN/m^3 ± 0,5kN/m^3. Zastosowanie kruszywa o ciężarze objętościowym niespełniającym powyższego warunku wymaga zgody Projektanta i analizy statycznej konstrukcji na koszt Wykonawcy.

2.3. Kruszywo grube

Do betonów należy stosować wyłącznie grysy granitowe, amfibolitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej wskazanej przez Inspektora i Projektanta i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania oraz za zgodą

Projektanta. Do betonów C40/50 i C50/60 zaleca się stosować kruszywo amfibolitowe.
Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom (dla betonów C20/25 - C30/37):

a) zawartość pyłów mineralnych do 1%
b) zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20 %
c) wskaźnik rozkruszenia :
   - dla grysów granitowych do 16%
   - dla grysów bazaltowych i innych do 8%
d) nasiąkliwość do 1.2 %
e) mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2 %
f) mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (PN-B-11112) 10 %
g) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1 %
h) zawartość związków siarki do 0.1 %
i) zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25 %
j) zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.
k) zawartość ziaren nieforemnych nie powinna być wyższa niż 20 %.

W kruszywie grubym, tj. w grysach nie dopuszcza się grudek gliny. Zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5%, a nadziarna 10 %.
Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

a) oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15
b) oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-EN 933-4:2001
c) oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13
d) oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/2
e) oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczyć jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

2.4. Kruszywo drobne

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznego lub kompozycja piasku rzecznego i kopalnianego uszlachetnionego.
Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruchowym piasku powinna wynosić:

a) ziarna 0 - 0,25 mm 14 ÷ 19 %
b) ziarna nie większe niż 0.5 mm 33 ÷ 48 %
c) ziarna nie większe niż 1mm 57 ÷ 76 %

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

a) zawartość pyłów mineralnych do 1.5% dla betonów do C40/50 i do 1,0% dla C50/60
b) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%
c) zawartość związków siarki do 0.2%
d) zawartość zanieczyszczeń obcych do 0.25%
e) zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

a) oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15
b) oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13
c) oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
d) oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczyć jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

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

2.5. Uziarnienie kruszywa

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum zużycia wody. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji, dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy C30/37 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Do betonu klasy C25/30 i C20/25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w poniższych tabelach poniżej.

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa 0-16mm (dla betonu C25/30).

Bok oczka sita [mm]	**Przechodzi przez sito[%] kruszywo do 16 mm**
0.25	3 do 8
0.50	7 do 20
1.0	12 do 32
2.0	21 do 42
4.0	36 do 56
8.0	60 do 76
16.0	100

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa 0-31,5mm (dla betonu C20/25).

Bok oczka sita [mm]	**Przechodzi przez sito[%] kruszywo do 16 mm**
0.25	2 do 8

0.50	5 do 18
1.0	8 do 28
2.0	14 do 37
4.0	23 do 47
8.0	38 do 62
16.0	62 do 80
32.5	100

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

2.6. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-EN 1008:2004 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw". Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań. Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie.

2.7. Dodatki i domieszki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się doświadczalne sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej. W celu uzyskania betonów o dużym stopniu nieprzepuszczalnych i trwałych o niskim stosunku w/c i wysokiej urabialności, należy używać domieszek, których zestaw i działanie jest uzasadniony i spełnia wymogi „Ustawy o Materiałach Budowlanych” oraz spełnia wymagania PN EN 934-2.

2.8. Dodatek pyłów krzemionkowych

Do betonów klas C40/50, C50/60 należy użyć dodatek pyłów krzemionkowych w ilości 7 ÷10 % w stosunku do masy cementu.

2.9. Recepty betonów

Wykonawca przed rozpoczęciem robót betonowych wykona recepty do betonowania w temperaturach normalnych (+5°C ÷ +20°C) oraz w temperaturach podwyższonych >20°C (domieszki opóźniające).
UWAGA: Wybór domieszek powinien być uzgodniony z Inspektorem, a ich stosowanie powinno spełniać wymogi „Ustawy o Materiałach Budowlanych”.
Recepty betonów wykonywane są przez wykwalifikowane laboratoria i podlegają zatwierdzeniu przez Inspektora.

3. SPRZĘT

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 SST oraz zgodnie z założoną technologią. Wytwórnia betony wybrana przez wykonawcę podlega zatwierdzeniu przez Inspektora.
Ponadto:
Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inspektora. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgotność atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji, a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.
Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników ważonych bez wyrzucania na zewnątrz. Zaleca się minimalną pojemność pojedynczego zarobu na 0,75 m3.
Do wykonania rusztowań i deskowań należy użyć sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

4. TRANSPORT

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu. Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy, niż czas zgodny z technologią betonowania zaakceptowaną przez Inspektora. W zależności od warunków betonowania (miejsce wbudowania, temperatura powietrza, itd.) zaleca się stosowanie domieszek opóźniających wiązanie betonu.
Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku w/c w betonie przy wylocie.
Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:
−90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C
−70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C
−30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C
Nie dopuszcza się przenośników taśmowych do podawania mieszanki.
Jednorodność mieszanki powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inspektora jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) i uzyskać dla niego akceptację Inspektora. Zawartość PZJ określono w specyfikacjach dotyczących poszczególnych robót.

5.1. Wytwarzanie betonu

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2%. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności. Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2%.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betony lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inspektor może zezwolić na stosowania środków napowietrzających, plastyfikatorów, upłynniaczy itp. nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w projekcie. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0°C, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inspektor wyda każdorazowo dyspozycje na piśmie z podaniem warunków betonowania. skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej > 10°C, średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1.3 R_b^G . W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechu betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2,0 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0.5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinna przekraczać wartości określonych w normie

PN-EN 206-1. Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

a) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości
b) zawartość piasku w stosie okruchowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać 42% przy kruszywie grubym do 16 mm i 37% przy kruszywie grubym do 31.5 mm.

Wartość współczynnika A, stosowanego do wyznaczania wskaźnika w/c,

charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonów z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika w/c - mniejszym i większym od wartości przewidywanej teoretycznie wykonywanych ze stosowaniem materiałów. Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Dopuszcza się maksymalne ilości cementu, zależnie od klasy betonu:

a) 400 kg/m3 dla C20/25 do C25/30
b) 450 kg/m3 dla C30/37 do C40/50
c) 500 kg/m3 dla C50/60.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inspektora.

5.2. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)

5.2.1. Zalecenia ogólne

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę i akceptacji przez Inspektora Programu Zapewnienia Jakości obejmującego betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inspektora i po dokonaniu na ten temat wpisu do Dziennika Budowy. Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki:

a) przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem anty-adhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie. Środki te nie mogą zostawiać tłustych plam na gotowych elementach. Podczas szalowania kap chodnikowych należy stosować środki anty-adhezyjne jak dla betonów elewacyjnych - środki na bazie wosków o konsystencji pasty,
b) przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
c) betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach >+5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości >15MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili jej układania, zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Prace betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inspektora.
d) mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości > 0.75 m od powierzchni, na którą spada: w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zasypowej (do wysokości 3m) lub leja zasypowego teleskopowego (do wysokości 8m)
e) wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy <0:65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej
f) podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora
g) podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20-30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym

h) kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o 1.4 R (R promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0.35-0.7m
i) belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się drganiami na całej długości
j) czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s
k) 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, aby nie powstawały martwe pola, a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą naprawczą PCC natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inspektor uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy. Ewentualne łączniki stalowe (drut, śruby, itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inna, wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1.0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione naprawczą zaprawą cementową PCC. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PVC lub podobnego materiału koloru szarego(rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzyrządowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inspektora. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inspektor może, jeśli uzna to za celowe, zadecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw, co musi być uwzględnione w projekcie betonowania. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

Dodawane wszelkie środki adhezyjne do mieszanki betonowej nie mogą powodować barwienia betonu.

5.2.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych, należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

a) w korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pomocą rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi
b) w słupach, w których strzemiona nie przecinają płaszczyzny poziomej, układać mieszankę betonową w sposób ciągły segmentami o wysokości do 5.0 m, podając ja od góry do rdzenia

słupa za pośrednictwem leja lub rurociągu pompy i zagęszczać warstwami o grubości do 40 cm, stosując wibratory przyczepne lub wgłębne, w przypadku stosowania wibratorów przyczepnych pierwsza warstwę mieszanki należy zagęszczać wibratorami wgłębnymi

c) w słupach z gęstym zbrojeniem i strzemionami przecinającymi ich przekrój poprzeczny, o najmniejszym wymiarze przekroju < 40 cm, mieszankę betonową układać bez przerwy segmentami o wysokości do 2.0 m, wprowadzając ją od góry lejem lub rurociągiem pompy, lub z boku przez okienka za pośrednictwem rynienki lub rurociągu, skierowanych do osi słupa; mieszankę zagęszczać warstwami o grubości do 40 cm przy użyciu wibratorów wgłębnych wprowadzonych od góry w osi słupa
d) gdy wysokość słupa jest większa od jednego segmentu H >5,0 m wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie 1-2 godzin
e) przy wykonywaniu belek, mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgłębnymi
f) w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy; w płytach o grubości t >12 cm zbrojonych górą i dołem należy stosować wibratory wgłębne; do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty wibracyjne).

Celem ograniczenia wpływów skurczu i pełzania betonowanie płyty winno być prowadzone całą jej szerokością, na podstawie opracowanego uprzednio projektu technologicznego. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

5.3. Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie

Nie jest dopuszczalne ograniczanie pielęgnacji wyłącznie do polewania wodą. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającemu odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inna wodą (maty, folie itp.). Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne) zgodnie z PN-63/B-06251 lub wytrzymałości manipulacyjnej (prefabrykaty).

5.4. Wykonywanie otworów, nisz, zagłębień itp.

Wykonawca ma obowiązek ścisłego wykonywania konstrukcji zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniając ewentualne korekty wprowadzane przez nadzór autorski lub Inspektora. Dotyczy to wykonania wszelkiego rodzaj otworów, nisz i zagłębień w konstrukcjach betonowych. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych wykonawców).

5.5. Usterki wykonania

Wszystkie betonowe powierzchnie musza być gładkie i równe, jednakowego koloru, bez zagłębień miedzy ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnie, pęknięcia są niedopuszczalne

1) Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1cm oraz rozwartość nie przekracza 0,2mm.
2) Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia, na której występują nie większą niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany.
3) 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.
4) Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty zgodnie z Dokumentacja Projektowa. Powierzchnie płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0cm.
5) Równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolacje powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
6) Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm,
7) Ewentualne łączniki stalowe (drut, śruby itp.), które spełniały funkcje 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, pustki, wykruszyny i nierówności powierzchni przekraczające wartości dopuszczalne, powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute
lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inspektora. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inspektora

Wszystkie styki montażowe betonowania sekcjami dla belek policzkowych należy zeszlifować lub wypełnić odpowiednimi środkami. Wykonywanie wszelkich napraw, jak szpachlowanie lub szlifowanie należy wykonywać nie później niż na 7 dzień po rozdeskowaniu.

5.6. Deskowania

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz
bezpieczeństwo konstrukcji. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły
wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z

uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi.

5.7. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według PZJ. Rusztowania
muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagane właściwości betonu

6.1.1. Jakość betonów

Przed rozpoczęciem betonowania wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inspektorowi:

a) próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość
b) propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa
c) rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno - cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować
d) proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego [cm] lub metody Ve-Be [s]
e) sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu
f) wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 i 28 dniach wykonanych na próbach w kształcie sześcianu o bokach 15 cm, zgodnie z pkt. 6.3. PN-88/B-06250
g) określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części
h) projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

Inspektor wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od przedsiębiorstwa betonowych mieszanek próbnych i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami Wykonawcy zawartymi w punktach a, b, c, d.
Laboratorium badawcze wykona próbki, których ilość i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inspektora, które wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.
Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-66/B-06250 poz. 5.1. Próbki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie segmentu płyty pomostu. Próbki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inspektora ze spisem protokółu pobrania podpisanego przez obie strony. Próbki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokółem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inspektora i Kierownika Robót, gwarantującymi ich

autentyczność. Próbki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inspektora przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250 poz. 6.3.3. Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inspektora w obecności przedstawiciela wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającym różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inspektora. Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczania robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu wyliczona wg 6.2.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu:

1) betony nie zbrojone lub słabo zbrojone do wartości maks. 30 kg stali/m3 betonu - przynajmniej 10% próbek
2) betony zwykłe zbrojone lub sprężone - przynajmniej 20% próbek.

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego obiektu i rodzaju betonu w wyniku zgnieceń pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inspektor może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inspektora.
Wszystkie koszty badań laboratoryjnych, obciążają wykonawcę. Trwałość betonów określona jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację. Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 150 cyklów zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach:

1) zmniejszenie modułu sprężystości 20%
2) utrata masy 2%
3) rozszerzalność linowa 2%
4) stopień wodoprzepuszczalności do W-9 przed cyklami zamrażania
5) W-8 po cyklach zamrażania.

Wykonanie próby trwałości wg wyżej opisanej metody jest bardzo kłopotliwe z uwagi na przewidzianą ilość cykli. W przypadku stałego uzyskiwania pozytywnych wyników tej próby i innych prób do uznania Inspektora pozostawia się jej wykonanie i zakres tego wykonania.

6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.2.1. Zakres kontroli

Zachowując w mocy wszystkie przepisy ust. 5.1. normy PN-88/B-06250 dotyczące wytrzymałości betonu, Inspektor ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym. Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-88/B-06250:

a) konsystencja mieszanki betonowej
b) zawartość powietrza w mieszance betonowej
c) wytrzymałość betonu na ściskanie
d) nasiąkliwość betonu
e) odporność betonu na działanie mrozu
f) przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu. Inspektor może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie stwardniałym za pomocą metod nieniszczących, jak próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć:

- + 20% ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be
- + 1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo - wodnego, ewentualnie przez regulację ilości plastyfikatora.

6.2.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

- 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w tabeli niżej w przypadku stosowania domieszek napowietrzających:

Uziarnienie kruszywa [mm]	**0-16**

Zawartość powietrza [%]	beton narażony na czynniki atmosferyczne	4,0 do 5,0
	beton narażony na stały dostęp wody przed zamarzaniem	4.5 do 5.5

6.2.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m3, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150x150x150 mm spełnia następujące warunki:

1) Przy liczbie kontrolowanych próbek n < 15

$$R_{i\,\min} \geq a \cdot R_b^G \qquad (1)$$

gdzie: R min - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z "n" próbek,

R_b^G - wytrzymałość gwarantowana,

α - współczynnik zależny od liczby próbek n wg tabeli

Liczba próbek - n	**α**
od 3 do 4	1.15
od 5 do 8	1.10
od 9 do 14	1.05

W przypadku, gdy warunek (1) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki (2) i (3):

$$R_{i\,\min} \geq R_b^G \qquad (2)$$

oraz

$$\overline{R} \geq 1.2 * R_b^G \qquad (3)$$

gdzie: $\overline{R}$ - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru (4):

$$\overline{R} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} R_i \qquad (4)$$

w którym R_i - wytrzymałość poszczególnych próbek.

2) Przy liczbie kontrolowanych próbek n > 15 zamiast warunku (1) lub połączonych warunków (2) i (3) obowiązuje warunek (5)

$$\overline{R_i} - 1.64 \cdot s \geq R_b^G \qquad (5)$$

w którym :

$\overline{R_i}$ - średnia wartość wg wzoru (4),

s - odchylenie standardowe wytrzymałości dla serii n próbek obliczone wg wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum (R_i - \overline{R})^2} \qquad (6)$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s, według wzoru (6) jest większe od 0.2 $\overline{R}$ wg wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub wg PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

6.2.5. Sprawdzanie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustaleniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 na 500 m3 betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczenie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc. Nasiąkliwość nie może przekraczać 4% (za zgoda Inspektora dla niektórych elementów konstrukcji 5%).

6.2.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach

wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania obiektu, i nie rzadziej niż 1 raz na 500 m3 betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyśpieszonej wg PN-88/B-06250. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

1) Po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250
a) próbka nie wykazuje pęknięć
b) łączna masa ubytków w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych
c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażonych nie jest większe niż 20%.

2) Po badaniu metodą przyspieszoną , wg PN-88/B-06250 :

a) próbka nie wykazuje pęknięć,
b) ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0.05 cm3/cm2 powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.2.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej jednak niż 1 raz na 5000 m3 betonu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W 8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0.8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-EN 12390-8 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.2.8. Dokumentacja badań

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszymi szczegółowymi Specyfikacjami oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.3. Badania i odbiory konstrukcji betonowych

6.3.1. Badania w czasie budowy

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z projektem i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

1) Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
2) Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem. Badania polegają na stwierdzeniu:
a) zgodności podstawowych wymiarów z projektem,
b) zachowaniu rzędnych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego,
c) zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych,
d) wielkości podniesienia wykonawczego,
e) prawidłowości i dokładności połączeń między elementami.

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne połączeń i przez kontrolę dociągnięcia wszystkich śrub w konstrukcji.

3) Sprawdzanie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, łatą i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.
4) Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, suwmiarką i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.
5) Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251.
6) Sprawdzenie podpór jako całości należy wykonać przez:
a) porównanie przekrojów poprzecznych z projektem
b) ustalenie, czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych
c) sprawdzenie rys, pęknięć i raków.

7) Sprawdzenie korpusów budowli oporowych należy wykonać przez:
a) porównanie z projektem usytuowania budowli względem osi korpusu drogowego,
b) porównanie rzędnych z projektem,
c) porównanie przekrojów poprzecznych z projektem,
d) ustalenie, czy nachylenie ścian pionowych jest w granicach dopuszczalnych,
e) badania powierzchni betonu pod kątem rys, pęknięć i raków.

6.3.2. Badania po zakończeniu betonowania
Badania po zakończeniu budowy obejmują:

1) Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną w zakresie:
a) podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów
b) rozpiętości poszczególnych przęseł i długości całego obiektu.
2) Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

6.3.3. Badania dodatkowe

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

6.4. Tolerancje

6.4.1. Fundamenty

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

a) ława fundamentowa w planie ± 5 cm,
b) rzędne wierzchu ławy ±2 cm,
c) płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu ± 2 cm.

6.4.2. Podpory

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

a) rzędne wierzchu podpory ± 1 cm,
b) pochylenie ścian 0.5% wysokości, lecz dla podpór słupowych < 1.5cm,
c) wymiary w planie ± 2 cm dla podpór masywnych, ± 1 cm dla podpór słupowych.

6.4.3. Ustrój nośny

a) długość przęsła ± 2 cm
b) oś podłużna w planie ± 3 cm
c) usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych oraz płyty ± 2 cm
d) przekroje dźwigarów i płyty ± 0.5 cm
e) rzędne ± l cm.

6.5. Kontrola rusztowań i deskowań

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału
zgodnie z:
- PN-S-10050:1989, PN-M-47900-1 do 3:1996 w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080:1993, PN-B-03163-1do 3:1998 w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

a) rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem rusztowania,
łączniki, złącza,
b) poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
wielkość podniesienia wykonawczego,
c) przygotowanie podłoża.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

a) rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem deskowania,
b) szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
c) poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być:

a) prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do niezależnych reperów. Pomiary te powinny być
b) prowadzone również w czasie dojrzewania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i

rusztowań aż do
wykonania próbnego obciążenia.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Nie dotyczy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy dotyczące betonu

PN-86/B-01300	Cementy. Terminy i określenia.
PN-EN 196-6:1997	Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
PN-EN 196-7:1997	Cement. Pobieranie i przygotowywanie próbek.
PN-EN 197-1:2002	Cement Cz.1 Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-B-19701	Cement portlandzki.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-89/B-06714/01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
PN-77/B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
PN-78/B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-78/B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-78/B-06714/40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miażdżenie.

PN-87/B-06714/43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziaren słabych.
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-87/B-06721	Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
BN-73/6736-01	Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
BN-78/6736-02	Beton zwykły. Beton towarowy.
BN-62/6738/05	Beton hydrotechniczny. Badania betonu.
BN-62/6738-06	Beton hydrotechniczny. Badanie składników betonu.

10.2 Normy dotyczące konstrukcji betonowych

PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-77/S-10040	Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badanie.
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.

10.3 Inne dokumenty

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych - Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej. Warszawa 1990.

Standardowa metodyka badań i techniczno - ekonomiczne kryteria oceny efektywności stosowania domieszek chemicznych do betonu (wytyczne). CEBET. Warszawa 1986.

Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym Nr 102/86 cement drogowy 45. IBDiM. Warszawa 1986.

Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/97-03-0105 - „ Domieszka napowietrzająca do betonu ADDIMENT LPS-A”

Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/97-03-0102 - „ Domieszka upłynniająca do betonu ADDIMENT FM6, FMS”

Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/97-03-0105 - „ Domieszka kompleksowa uplastyczniająco -opóźniająca do betonu ADDIMENT VZ1”

Międzynarodowe zalecenia obliczania i wykonywania konstrukcji z betonu. Europejski Komitet Betonu. Arkady. Warszawa 1973.

PRNMiJ. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1. Reguły ogólne i reguły dla budynków. Tom I. Wersja Polska. ENV 1992-1-1: 1991 ITB. Warszawa

Ta strona jest pusta

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.01.07.

BETON WSPORNIKÓW I OCZEPÓW SKRZYDEŁ KLASY C30/37 W DESKOWANIU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu ustroju nośnego mostu wykonywanego w ramach remontu wiaduktu drogowego nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze konstrukcji wsporników na wiadukcie, oczepów na skrzydełkach oraz nowej części skrzydełka i płyt przejściowych, z betonu C30/37, zawierające wytworzenie mieszanki betonowej jej ułożenie wraz z zagęszczeniem oraz montażem i demontażem deskowania.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, normami i poleceniami Inspektora.
Pozostałe uwagi jak w SST M.13.00.00.

2. MATERIAŁY

Beton - jak w SST M.13.00.00. oraz

- Drewno - tarcica liściasta stosowana do szalunków i drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp., odpowiadająca wymaganiom PN-72/D-96002,
- Sklejka lub płyta pilśniowa twarda do częściowego obicia deskowania (powierzchnie wyeksponowane)gwoździe, klamry, śruby, itp.,
- Gwoździe, klamry, śruby, itp.,
- Deskowania prefabrykowane systemowe,
- Rusztowania, klatki itp. wraz z prefabrykatami betonowymi (płyty drogowe) do wykonania podbudowy pod elementy rusztowań i klatek,

3. SPRZĘT

Jak w SST M.13.00.00..

4. TRANSPORT

Jak w SST M.13.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w SST M.13.00.00.

5.1. Tolerancja wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:
- rzędne ± 1 cm
- wymiary w planie ± 1 cm

5.2. Otulenie zbrojenia

- 0,025 m zbrojenie rozdzielcze

5.3. Betonowanie

Wykonawca opracuje projekt deskowania i rusztowania oraz betonowania uwzględniający zalecenia podane w dokumentacji i uzgodnieni z Projektantem i Inspektorem.
Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inspektora, a zezwolenie na betonowanie wpisane do Dziennika Budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka elementu. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju. Przed betonowaniem należy w płycie umieścić kotwy barieroporęczy.

Betonowanie należy prowadzić bez przerw roboczych prowadząc beton całym przekrojem wg poniższego schematu:
- betonowanie górnych powierzchni wsporników należy wykonać z właściwym ukształtowaniem betonu dostosowanym do spadków poprzecznych
- układany beton należy zawibrować wibratorami wgłębnymi oraz ewentualnie zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi (tylko wsporników)
- nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu; operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną
- betonowanie powinno być prowadzone wg projektu betonowania opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inspektora i Projektanta.

Zwraca się uwagę na dokładne wygładzenie górnej powierzchni betonu. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Górna powierzchnia powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była

większa niż 4 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 2 mm zagłębień, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.
Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych SST. Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości 21 - dniowej oraz spełnieniu projektowych wymagań reologicznych można przystąpić do kolejnych robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w SST M.13.00.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu i stali zgodną z projektem.
Jednostką obmiaru robót jest 1 m^3 betonu C30/37 dla wspornika, oczepu skrzydeł i nowej części skrzydła oraz płyty przejściowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót odnosi się do betonu wspornika i oczepu skrzydeł oraz nowej części uszkodzonego skrzydełka. Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. 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

Płaci się za ilość m^3 wbudowanego betonu zgodnie z obmiarem. Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, tj. wykonanie projektu deskowań, rusztowań i dodatkowych konstrukcji podtrzymujących deskowanie wsporników wiaduktu i oczepów, betonowania, wykonanie potrzebnych deskowań, rusztowań, pomostów roboczych oraz oczyszczenie strefy betonowania, wyprodukowanie i dostarczenie w miejsce wbudowania mieszanki betonowej, (wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie), ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych, będących własnością Wykonawcy, poza teren budowy.
Do ceny należy doliczyć ewentualne koszty związane ustawieniem podpór montażowych na terenie kolejowym oraz zamknięć ruchu kolejowego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg SST M.13.00.00.

Ta strona jest pusta.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.01.08.

BETON WYRÓWNAWCZY KLASY C30/37 BEZ DESKOWANIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu wyrównawczego w ramach remontu wiaduktu drogowego nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze betonu wyrównawczego klasy C30/37 na płycie wiaduktu, zawierające wytworzenie mieszanki betonowej jej ułożenie wraz z zagęszczeniem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

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, normami i poleceniami Inspektora.
Pozostałe uwagi jak w SST M.13.01.00.

2. MATERIAŁY

Jak w SST M.13.01.00.

- Drewno - tarcica liściasta stosowana do szalunków i drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp., odpowiadająca wymaganiom PN-72/D-96002.
- Gwoździe, klamry, śruby, ściągi itp.,

3. SPRZĘT

Jak w SST M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w SST M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w SST M.13.01.00.

5.1. Tolerancja wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:
- rzędne + 1 cm,
- wymiary w planie ± 1 cm.

5.2. Otulenie zbrojenia

- zbrojenie główne 3,0 cm,
- strzemiona 2,5 cm.

5.3. Betonowanie

Płytę istniejącą należy przygotować poprzez zgroszkowanie i oczyszczenie. Ewentualne odkryte zbrojenie oczyścić i zabezpieczyć wg SST 15.01.03.
Wykonawca opracuje projekt betonowania i uzgodni z Projektantem i Inspektorem Nadzoru.
Bezpośrednio przed betonowaniem powierzchnie płyty istniejącej należy starannie oczyścić przez przedmuchanie sprężonym powietrzem i zwilżyć obwicie wodą. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inspektora Nadzoru, a zezwolenie na betonowanie wpisane do Dziennika Budowy.
Betonowanie należy prowadzić całym przekrojem wg poniższego schematu:
- układany beton należy zawibrować wibratorami wgłębnymi oraz zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi,
- nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu, operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną,
- betonowanie powinno być prowadzone wg opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inspektora projektu betonowania.

Górna powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Górna powierzchnia oczepu powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 2 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 2 mm zagłębień, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi..
Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych SST. Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości 21 dniowej można przystąpić do następnych robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w SST M.13.01.00.

7. OBMIAR

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Jednostką obmiaru robót jest 1 m^3 betonu wyrównawczego kl. C30/37.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

8.2. Badania przy odbiorze robót zanikających

Powinny być przeprowadzone następujące badania:
a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i ewentualnymi zmianami naniesionymi w trakcie budowy przez Inspektora,
b) sprawdzenie zabetonowanych elementów do kotwienia.
Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-68/B-06050. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić do zgodności z normą i Dokumentacją Projektową i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Płaci się za ilość m^3 wbudowanego betonu zgodnie z obmiarem. Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, tj. opracowanie projektu betonowania itp., wykonanie drobnego deskowania w rejonie końców wiaduktu, wyprodukowanie i dostarczenie w miejsce wbudowania mieszanki betonowej, (wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie), ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych, będących własnością Wykonawcy, poza teren budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Jak w SST M.13.01.00
1. PN-92/D-95017 Drewno tartaczne sosnowe i modrzewiowe.
2. PN-59/M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.
3. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Ta strona jest pusta

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.13.03.00.

BETONOWE ELEMENTY PREFABRYKOWANE

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.13.03.03.

PREFABRYKOWANE DESKI GZYMSOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prefabrykowanego gzymsu mostowego wykonywanego na remontowanym wiadukcie drogowym nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie gzymsu mostowego na wiadukcie to jest:
- zakup i dostarczenie na budowę materiałów,
- ułożenie gzymsu mostowego w docelowym miejscu z jego zamocowaniem do zbrojenia wspornika,
- wypełnienie spoin pomiędzy sąsiednimi prefabrykatami oraz pomiędzy prefabrykatami i betonem wspornika.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Gzyms mostowy

Stosuje się gzyms mostowy z polimerobetonu o kształcie i wymiarach wg dokumentacji. Zastosowanie innego gzymsu wymaga zgody Inspektora i Projektanta.
Wymagane cechy fizyczne polimerobetonu obrazuje załączona tabela nr 1. Powierzchnia licowa gzymsu powinna mieć gładką fakturę, w kolorze zgodnym z projektem kolorystyki podanym w dokumentacji. Pozostała część powierzchni ma naturalną barwę i fakturę polimerobetonu. Gzyms mostowy ma osadzone uchwyty kotwiące ze stali zbrojeniowej, które należy łączyć za pomocą drutu wiązałkowego ze zbrojeniem podstawowym elementu obiektu.

TABELA nr 1 -Właściwości fizyko-mechaniczne betonów żywicznych (polimerobeton)

Lp.	Wymaganie	Jednostka	Wymagana wartość
1.	Wytrzymałość na ściskanie Rc	MPa	Nie mniej niż 80
2.	Wytrzymałość na rozciąganie przy	MPa	Nie mniej niż 20

	zginaniu Rg		
3.	Nasiąkliwość	%	Nie więcej niż 0,25
4.	Stosunek zawartości kruszywa do spoiwa w betonie żywicznym	--	6,5 – 11
5.	Mrozoodporność	cykl	Min. 150

2.2. Masy zalewowe

Spoiny można zalewać lub wypełniać masą silikonową, która powinna charakteryzować się następującymi właściwościami technicznymi:

a) maksymalne naprężenia przy rozciąganiu >1,6MPa
b) wydłużenie względne przy zerwaniu >600%
c) wodochłonność <1,0%

Ponadto masa powinna łatwo rozprowadzać się na podłożu za pomocą szpachli. W masie nie mogą występować rysy i pęknięcia.

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora.

4. TRANSPORT

Gzymsy mostowe można przewozić dowolnymi środkami transportu. Powinny być one ułożone na paletach, poziomo, długością w kierunku jazdy. Powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem przez spięcie taśmami.

5. WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do montażu gzymsu należy wykonać projekt połączeń poszczególnych prefabrykatów. Należy dążyć, aby połączenie prefabrykatów pokrywały się z połączeniem krawężników oraz aby nie wystąpiła konieczność montażu krótkich elementów (< 05m).

Gzymsy mostowe należy wbudować zgodnie z wytycznymi producenta na rzędnych wysokościowych wg dokumentacji. Gzyms należy mocować za pomocą prętów/uchwytów zabetonowanych w gzymsach w trakcie ich wytworu, które są z kolei mocowane do zbrojenia płyty pomostu mostu za pomocą drutu wiązałkowego i następnie zalane betonem.

Po zamontowaniu gzymsu (po wykonaniu wspornika betonowego) szczeliny pomiędzy sąsiednimi prefabrykatami należy oczyścić i wypełnić masą zalewową na min ½ grubości elementu.

Po zabetonowaniu wspornika wzdłuż styku belki polimerobetonowej z betonem należy wykonać nacięcie szer. 0,5cm i głębokości 1cm oczyścić sprężonym powietrzem i następnie wypełnić powstałą szczelinę masą zalewową na pełna głębokość.

6. KONTROLA JAKOŚCI I ODBIÓR ROBÓT

6.1. Zakres badań

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- sprawdzenie prawidłowości wbudowania gzymsu mostowego.

6.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych

Sprawdzenie cech zewnętrznych prefabrykatu obejmuje:
- oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów zgodnie z załączonym rysunkiem gzymsu mostowego. Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe zgodne z odchyłkami na załączonym rysunku,
- sprawdzenie równości powierzchni zgodnie z zasadami normy BN-66/6775-01,
- sprawdzenie szczerb i uszkodzeń - wg j.w.

6.3. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia gzymsu mostowego

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia gzymsu mostowego obejmuje:
- wizualna ocena jakości robót,
- sprawdzenie szczelności zalania spoin,
- sprawdzenie prostoliniowości ułożenia.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką miary jest 1 mb gzymsu mostowego wbudowanego wraz z uszczelnieniem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Dokonuje się następujących odbiorów:
- odbiór gzymsów mostowych przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6.2. i 6.3. SST,
- końcowy odbiór ułożonego gzymsu mostowego na podstawie badań podanych w pkt. 6.4. SST.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia zakup i dostarczenie na budowę gzymsu mostowego oraz innych niezbędnych czynników produkcji, wyznaczenie linii prowadzącej, wbudowanie gzymsu i jego zamocowanie do zbrojenia wspornika, wykonanie szczeliny w betonie wspornika wzdłuż zamontowanego gzymsu i jej oczyszczenie, wypełnienie spoin między gzymsami i uszczelnienie styku gzymsu z betonem wspornika masą uszczelniającą, oczyszczenie stanowiska pracy.
Do ceny należy doliczyć koszty badań wg SST oraz wykonania projektu połączeń poszczególnych prefabrykatów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. Wg SST M.13.00.00.

10.2. Inne

2 Aprobata techniczna lub Świadectwo Dopuszczenia do Stosowania w Budownictwie mostowym.
3 Instrukcja stosowania zastosowanego materiału.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.15.00.00.

IZOLACJE

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.15.01.00.

IZOLACJA CIENKA

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.15.01.02.

POWŁOKA OCHRONNA ZASYPYWANYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznej cienkiej elementów betonowych obsypanych gruntem, remontowanego wiaduktu drogowego nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

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 przy wykonaniu izolacji bitumicznej – cienkiej, elementów betonowych wiaduktu - ścian i skrzydełek dodatkowo ochronionej warstwą ochronno - drenażową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

1.4.1. Izolacja powłokowa – wysokoplastyczna masa uszczelniająca na bazie tworzyw sztucznych lub żywic epoksydowych oraz mas bitumicznych.

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 Inspektora.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji betonu będzie preparat spełniający wymagania SST. Wybór konkretnego materiału powłokowego dokonany zostanie przez Inspektora spośród przedstawionych przez Wykonawcę. Zastosowany materiał musi być zgodny z „Ustawą o materiałach budowlanych”, posiadać oznakowanie CE lub B - budowlane i być zgodny z PN-EN 1504-2 lub z aprobatą techniczną dla danego wyrobu przeznaczonego do stosowania na zewnątrz obiektów. Zaprawy i szpachlówki powinny być oznakowanie CE lub B- budowlane i być zgodne z PN-EN 1504-3 lub z aprobatą techniczną dla danego wyrobu przeznaczonego do stosowania na zewnątrz obiektów Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w informację o wyrobie potwierdzającą cechy materiałów.

Zastosowany środek powinien być przyjazny dla środowiska, można go stosować na podłoża zarówno suche jak i lekko wilgotne, posiadający właściwości pokrywania ewentualnych rys (do 0.1mm), wysokoplastyczny i rozciągliwy, odporny na wilgoć w powietrzu, odporny na starzenie oraz na wody agresywne występujące w przeciętnym środowisku.

Materiałami zalecanymi stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej SST jest np.:

2.1. Szpachlówka cementowo – epoksydowa

Trójskładnikowa, wyrównawcza, wodoszczelna, szpachlówka przeznaczona do szpachlowania lub szlamowania podłoży mineralnych, szczególnie przy stałym obciążeniu kondensatem i wodą oraz w środowisku agresywnym o właściwościach:

- wytrzymałość na ściskanie - 36 do 44 MPa,
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu - 8 do 10 MPa,
- wytrzymałość na odrywanie - 2,5 do 3,5 MPa,
- współczynnik dyfuzji pary wodnej dla gr. 1 mm- 825 do 875 μ,
- współczynnik nasiąkliwości wodą - 0,03 $kg/m^2 \times h^{0,5}$,
- grubość warstwy - min. 2 mm.

Warstwa szpachlująca – szlamująca jest konieczna dla zamknięcia porów i innych nierówności w powierzchni betonu, co jest warunkiem szczelności izolacji. Poprzez właściwości buforowe umożliwia również wykonywanie warstwy izolującej już po 3 dniach od zabetonowania. Umożliwia nanoszenie powłoki izolacyjnej po 1 dniu od szpachlowania.

2.2. Powłoka izolacyjna

Dwuskładnikowy materiał na bazie żywicy epoksydowej, wysyconej olejem antracytowym z dodatkiem wypełniaczy mineralnych, o niskiej zawartości rozpuszczalników organicznych. Materiał jest przeznaczony do powierzchniowego zabezpieczania konstrukcji betonowych, również pracujących w warunkach stałego, bądź długotrwałego obciążenia wodą, wodą agresywną lub ściekami.
Właściwości dla powłoki izolacyjnej:

- wytrzymałość na odrywanie, średnia - powyżej 1,0 MPa,
- wskaźnik ograniczenia chłonności wody - powyżej 30%,
- przepuszczalność pary wodnej przez powłokę - poniżej 4 m,
- odporność na powstawanie rys - 0,1 mm,
- zawartość części stałych - 87 %,
- grubość powłoki - 300 μm (dwie warstwy).

Powłoka może być nakładana na matowo – wilgotną powierzchnię.

2.3. Materiał do uzupełnień ubytków

Do wypełnienia ubytków betonu należy stosować zaprawy o właściwościach zgodnych z PN-EN 1504-2 i posiadających aprobatę techniczną IBDiM
Stwardniałe zaprawy typu PCC powinny spełniać następujące wymagania:

- średnia wytrzymałość na ściskanie:
  - dla elementów obciążonych dynamicznie:
    po 7 dniach ≥ 45 MPa
    po 28 dniach ≥ 55 MPa
- średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu:
  - dla elementów obciążonych dynamicznie:
    po 7 dniach ≥ 6 MPa
    po 28 dniach ≥ 10 MPa
- Moduł sprężystości zapraw obciążanych dynamicznie (PCC I, II):
- $E_{dyn} \geq 34\ 000$ MPa
- skurcz po 90 d ≤ 1,0 ‰
- przyczepność do betonu
  wartość średnia ≥ 1,5 MPa
  wartość minimalna 1,2 MPa

Zaprawa do wykonywania warstw sczepnych powinna spełniać następujące wymagania

- wytrzymałość na odrywanie zapraw nałożonych na zaprawie sczepnej:
  średnio ≥ 1,5 MPa (pull-off po 28 dniach)
  min. 1,2 MPa (pull-off po 28 dniach)

Pozostałe wymagania wg SST M.15.01.03.
Dozowanie składników powinno ściśle odpowiadać proporcjom podanym w „Wytycznych stosowania" producenta
Użyte materiały muszą zostać zaakceptowane przez Inspektora**.**

2.4. Warstwa ochronno - filtrująca (geomembrana)

Jako drenaż pionowy na tylnej ścianie przyczółków i skrzydełek wiaduktu (z wyciagnięciem na dno wykopu) należy stosować geomembranę z polietylenu wysokiej gęstości z wytłoczeniami, charakteryzującej się dużą wytrzymałością na rozciąganie min 8kN/m wzdłuż i wszerz pasma, małym wydłużeniem przy max obciążeniu – min32% wzdłuż pasma i min 30% wszerz, wytrzymałością na przebicie (metoda CBR) min 0.8kN, O strony gruntu geomembrana musi mieć geotkaninę filtracyjną polipropylenową o długotrwałych właściwościach filtracyjnych min 20 l/m^2 s.
Do mocowania geomembrany do betonu należy stosować systemowe listwy i gwoździe z uszczelkami gumowymi.

3. SPRZĘT

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.
Podstawowy sprzęt niezbędny do realizacji robót to m. in. pędzle lub szczotki kielnie gładkie itp.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania izolacji powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.
Pojemniki z masa dostępne są przeważnie w beczkach stalowych, które należy transportować w pozycji stojącej, otworem wylewowym do góry, zabezpieczając beczki przed możliwością przesuwania lub ocierania się.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie powierzchni betonowej pod izolację

Podłoże pod izolację powinno być suche i czyste (bez luźnych ziaren, kurzu itp.). Powierzchnia powinna być lekko szorstka o wytrzymałości min 1.5MPa. Zaleca się przed nakładaniem powłoki izolacyjnej powierzchnię betonową oczyścić przez piaskowanie. Podkład zawilgocony i przemarznięty nie może być gruntowany. Krawędzie ostre należy sfazować (zukosować) zaś wyoblenia odpowiednio zaokrąglić. Temperatura podłoża i otoczenia w czasie wykonywania izolacji nie może być niższa niż 5°C.
Ubytki betonu należy uzupełnić zaprawa na bzie PCC.

5.2. Sposób wykonania izolacji

Szpachlowanie-Gruntowanie

Mieszanie poszczególnych składników gruntujących należy wykonać zgodnie z instrukcja producenta.
Gruntowanie należy przeprowadzać w temperaturze powyżej 5°C i poniżej 35°C. Szpachlówkę rozprowadzać na podkładzie przy użyciu pac prostych jedno lub dwukrotnie.
Szpachlowanie należy przeprowadzać w temperaturze powyżej 5°C i poniżej 35°C. W czasie szpachlowania należy przestrzegać wszystkich zaleceń podanych przez producenta zastosowanego środka.

Właściwa izolacja

Właściwą izolację powłokową należy wykonywać po wyschnięciu warstwy szpachlowej (min po 24 godzinach od wykonania szpachlówki). Nanoszenie materiału należy wykonywać za pomocą pędzli, wałków lub natrysku hydrodynamicznego wg zaleceń producenta.
Materiał nanosi się w dwu operacjach, na łączną grubość suchej warstwy 300 μm.
Odstęp między warstwami dla temp. 20°C – od 12 do 48 godzin.

Czas całkowitego schnięcia izolacji powłokowych waha się od 3 do 10dni i po tym okresie można obsypać fundament gruntem, powłoka utwardza się pod wodą.

5.3. Wykonanie warstwy ochronno-filtracyjnej za przyczółkami na ścianach i skrzydełkach.

Warstwę filtracyjną (ochronną) należy mocować do betonu za pomocą zestawu listew mocujących oferowanych przez producenta oraz gwoździ z kompletem uszczelek. Dolną cześć należy wywinąć na powierzchnię dna wykopu i wyciągnąć na odległość wg projektu w pochyleniu min 2% (w kierunku od ściany) w celu swobodnego spływu wody.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robot podano w SST D-M.00.00.00.
Kontrola robót obejmuje:
- sprawdzenie kwalifikacji personelu Wykonawcy,
- stwierdzenie posiadania przez stosowany preparat Aprobaty technicznej lub aktualnego Świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym,
- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu producenta i kontroli dopuszczalnego okresu magazynowania,
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni przeznaczonej do nakładania izolacji. Podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami. Zagłębienia i małe uszkodzenia należy zaszpachlować, a większe ubytki o głębokości powyżej 10 mm powinny zostać zreperowane przy użyciu zapraw mineralnych niskokurczliwych,
- wizualną ocenę wykonanego pokrycia. Ocenia się jednorodność wykonania i stwierdza brak pęcherzy lub odspojeń względnie uszkodzeń,
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłok.

Ponadto należy sprawdzić :
- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie określonej metodą "pull off", przy średnicy krążka próbnego 50 mm w punktach wskazanych przez Inspektora. Badanie wykonać wg PN-EN 1542
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

<u>Wymagania szczegółowe :</u>
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego wg PN-92/B-01814 powinna wynosić, jak podano w tab 1 i 2 SST 15.01.03.

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w SST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do Dziennika Budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do Dziennika Budowy.

6.2. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:
- przygotowanie powierzchni do gruntowania-szpachlowania,
- zagruntowanie-szpachlowanie powierzchni środkiem gruntującym,
- położenie warstwy właściwej,
- ułożenie warstwy drenażowej.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Odbioru dokonuje Inspektor na podstawie zgłoszenia Wykonawcy

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Jednostką obmiaru jest:
1 m^2 faktycznie przygotowanej powierzchni i wykonanej izolacji,
1 m^2 ułożonej warstwy ochronno drenażowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót. 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

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

Płatność za 1 m^2 przygotowanej powierzchni i wykonanej powłoki izolacyjnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:
- dostarczenie materiałów na budowę,
- wykonanie ewentualnie niezbędnych rusztowań pomostów roboczych i późniejsza ich rozbiórka,
- oczyszczenie strumieniowo cierne powierzchni betonowej i uzupełnienie ewentualnych ubytków betonu zaprawami PCC,
- zagruntowanie oraz wykonanie właściwej powłoki izolacyjnej,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena wykonania 1m^2 warstwy ochronno - drenażowej na ścianach i dnie wykopu obejmuje:
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów na budowę,
- oczyszczenie powierzchni poprzez przedmuchanie sprężonym powietrzem,
- wykonanie warstwy ochronno - filtracyjnej na ścianach przyczółków i skrzydełkach wiaduktu z jej zamocowaniem do korpusów za pomocą systemowych listew oraz na dnie wykopu,
- naprawę ewentualnych uszkodzeń izolacji,
- uporządkowanie miejsca robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Do cen należy doliczyć powierzchnie warstwy ochronno drenażowej na zakładach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 206-1:2003 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. + Zmiany (PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004).
2. PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.
3. PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru.
4. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.
5. PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
6. PN-58/C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniacza stosowany na gorąco.
7. BN-66/6753-01 Emulsja asfaltowa do izolacji przeciwwilgociowej lekkiego typu.
8. BN-68/6653-04 Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.
9. PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne.
10. PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
11. PN-EN 1504-1 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 1: Definicje.
12. 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.
13. 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.

10.2. Inne

14. Aprobata techniczna lub Świadectwo Dopuszczenia do Stosowania w Budownictwie mostowym.
15. Instrukcja stosowania zastosowanego materiału.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.15.01.03.

POWIERZCHNIOWE ZABEZPIECZENIE BETONU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powierzchniowych zabezpieczeń antykorozyjnych betonu remontowanego wiaduktu drogowego nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego elementów betonowych odsłoniętych wiaduktu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

1.4.1. Ubytek – odspojenie się części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego o powierzchni do 0,25 m^2 i głębokości 1÷5cm;

1.4.2. Nierówności – odspojenie się części wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego, oraz pozostałe odstępstwa od płaszczyzny o dowolnej wielkości powierzchni i głębokości 0-10mm;

1.4.3. Zaprawa naprawcza typu PCC – zaprawa cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych;

1.4.4. Szpachlówka typu PCC – szpachlówka cementowa modyfikowana dodatkami żywic syntetycznych;

1.4.5. Zaprawa zczepna – zaprawa typu PCC stanowiąca warstwę łączącą pomiędzy naprawianym batonem, a zaprawą naprawczą stosowana w celu kompensowania naprężeń ścinających w strefie kontaktowej;

1.4.6. Powłoka antykorozyjna zbrojenia – warstwa wykonywana z modyfikowanej żywicami zaprawy cementowej lub żywic syntetycznych, służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek;

1.4.7. Punkt rosy – temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności;

1.4.8. Impregnacja hydrofobizująca – obróbka betonu nadająca jego powierzchni zdolność odpychania wody. Pory i kapilary nie zostają wypełnione materiałem, a jedynie ich ścianki zostają nim powleczone.

1.4.9. Impregnacja – obróbka betonu zmniejszająca jego powierzchniową porowatość i wzmacniająca powierzchnię. Pory i kapilary zostają częściowo lub całkowicie wypełnione preparatem.

1.4.10. Powłoka – utworzenie ciągłej warstwy ochronnej na powierzchni betonu.

1.4.11. Natrysk AIRLESS –bezpowietrzny – nanoszenie materiału polegające na jego przetłoczeniu przez niewielką dyszę pod wysokim ciśnieniem. Atomizacja jest uzyskiwana jedynie dzięki ciśnieniu hydraulicznemu, bez udziału powietrza. Pistolet jest zasilany materiałem tylko przez jeden przewód.

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 Inspektora.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu będzie preparat spełniający wymagania SST.
Wybór konkretnego materiału powłokowego dokonany zostanie przez Inspektora spośród przedstawionych przez Wykonawcę. Zastosowany materiał musi być zgodny z „Ustawą o materiałach budowlanych”, posiadać oznakowanie CE lub B - budowlane i być zgodny z PN-EN 1504-2 lub z aprobatą techniczną dla danego wyrobu przeznaczonego do stosowania na zewnątrz obiektów. Zaprawy i szpachlówki powinny być oznakowanie CE lub B - budowlane i być zgodne z PN-EN 1504-3 lub z aprobatą techniczną dla danego wyrobu przeznaczonego do stosowania na zewnątrz obiektów Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w informację o wyrobie potwierdzającą cechy materiałów.
Materiały powinny spełniać następujące wymagania:

- Preparaty do hydrofobizacji powinny posiadać właściwości zgodne z PN-EN 1504-2, lub z aprobatą techniczną wyrobu.
- Powłoki ochronne do betonu powinny być zgodne z aprobatą techniczną wyrobu przeznaczonego do zastosowań zewnętrznych lub posiadać właściwości jak podano poniżej (zgodność z PN-EN 1504-2):

Tablica 1.

Lp.	Właściwość użytkowa	Metoda badania	Wymaganie wg EN 1504-2
1	2	3	4

1	Przepuszczalność CO_2	PN-EN 1062-6	s_D > 50 m
2	Przepuszczalność pary wodnej	PN-EN ISO 7783-1, 2	Klasa I s_D< 5 m przepuszczalne
3	Przyczepność przy odrywaniu na podłożu odniesienia MC (0,40) wg PN-EN 1766, pielęgnacja -przez 28 dni w wypadku systemów jednoskładnikowych, zawierających cement i PCC, -przez 7 dni w wypadku systemów żywicznych	PN-EN 1542	średnio: systemy ze zdolnością mostkowania rys lub elastyczne: - bez obciążenia ruchem ≥0,8 (0,5) MPa - obciążone ruchem ≥1,5 (1,0) MPa systemy sztywne*: - bez obciążenia ruchem ≥ 1,0 (0,7) MPa - obciążone ruchem ≥2,0 (1,5) MPa W nawiasie podana minimalna wartość odczytu.
4	Przyczepność po badaniu kompatybilności cieplnej **Dla zastosowań zewnętrznych z zastosowaniem soli** odladzających Cykle zamrażania-odmrażania z zanurzeniem w roztworze soli odladzającej 50 razy i Cykle burza-deszcz (szok termiczny) 10 razy	PN-EN 13687-1 PN-EN 13687-2	Cyklom poddawana jest ta sama próbka, jako pierwsze wykonuje się cykle burza-deszcz. Po cyklach: - brak pęcherzy i odspojeń, - badanie przyczepności przy odrywaniu, średnio: systemy ze zdolnością mostkowania rys lub elastyczne: - bez obciążenia ruchem ≥0,8 (0,5) MPa - obciążone ruchem ≥1,5 (1,0) MPa systemy sztywne*: - bez obciążenia ruchem ≥ 1,0 MPa (0,7) - obciążone ruchem ≥2,0 (1,5) MPa W nawiasie podana minimalna wartość odczytu**.**
5	Absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody	PN-EN 1062-3	$w < 0{,}1\ kg / m^2 \cdot h^{0,5}$
6	Zdolność mostkowania** rys po przechowywaniu zgodnie z PN-EN 1062-11 p.4.1 – 7 dni w temp 70 ^oC dla systemów żywicznych p.4.2 – promieniowanie UV i zawilgocenie dla systemów dyspersyjnych	PN-EN 1062-7	Wymagane klasy i warunki zgodne z tab. 6,7 PN EN 1504-2
7	Odporność na ścieranie testem Tabera***	PN-EN ISO 5470-1	Ubytek masy mniejszy niż 3 000 mg przy zastosowaniu koła ścierającego H22 /1 000 obrotów / obciążenie 1 000 g Dopuszczone inne metody badania

8	Odporność na uderzenia**** mierzona na porytych powłoką próbkach wykonanych z betonu MC (0,40) wg PN-EN 1766	PN-EN ISO 6272-1	Brak rys i odspojeń po uderzeniach: Minimum Klasa I odporność ≥ 4 Nm

* systemy sztywne powłoki o twardości D ≥ 60 zgodnie z PN-EN ISO 868
** systemy sztywne stosowane na elementy sprężone i spody płyt i dźwigarów, systemy elastyczne o zdolności przekrywania zarysować co najmniej 0,25 mm
*** tylko dla systemów izolacjo-nawierzchni
**** tylko dla powłok na podporach mostów lub wiaduktów narażonych na uderzenia

2.1. Szpachlówka mineralna

Szpachlówki są stosowane w celu wyrównania powierzchni pod względem jej równości przed nakładaniem powłok, ujednolicenia kolorystyki i faktury betonu, wypełnienia drobnych otworów w betonie napowietrzanym. Właściwości szpachlówek podano w tab. 2 dla klasy R4.

2.2. Zestaw naprawczy do betonu na bazie PCC

Zaprawy naprawcze PCC stosowane w celu wypełnienia większych ubytków i raków betonie lub naprawy ubytków korozyjnych. Wymagane właściwości zapraw (zgodnych z PN-EN 1504-2) podano w tab.2. Do napraw lokalnych ubytków nowych betonów stosować zaprawy R3 lub R4.

Tablica 2.

Lp.	**Właściwość użytkowa**	**Podłoże wg PN EN 1766**	**Metoda badania wg**	**Wymaganie**			
				Naprawy konstrukcyjne		**Naprawy niekonstrukcyjne**	
				Klasa R4	**Klasa R3**	**Klasa R2**	**Klasa R1**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1	Wytrzymałość na ściskanie	brak	PN-EN 12190	≥ 45 MPa	≥ 25 MPa	≥ 15 MPa	≥ 10 MPa
2	Zawartość jonów chlorkowych	brak	PN-EN 1015-17	≤ 0,05%		≤ 0,05%	
3	Przyczepność przy odrywaniu	MC (0,40)	PN-EN 1542	≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa [a]	
4	Skurcz / pęcznienie [bc]	MC (0,40)	PN-EN 12617-4	Przyczepność po testach [de]			Nie wymaga się określania
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa [a]	
5	Odporność na karbonatyzację[f]	brak	PN-EN 13295	dk ≤ betonu kontrolnego MC (0,45)		Nie wymaga się określania [g]	

6	Moduł sprężystości	brak	PN-EN 13412	≥ 20GP	≥ 15 GP	Nie wymaga się określania	
7	Termiczna kompatybilność[fh] Część 1 zamrażanie i odmrażanie	MC (040)	PN-EN 13687-1	Przyczepność po testach [de]			Ocena wizualna po 50 cyklach [e]
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa [a]	
8	Termiczna kompatybilność[fh] cykle burza-deszcz	MC (040)	PN-EN 13687-2	Przyczepność po testach [de]			Ocena wizualna po 30 cyklach [e]
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa [a]	
9	Odporność na poślizg	brak	PN-EN 13036-4	Klasa I odporność > 40 jednostek przy badaniu na mokro Klasa III odporność ≥ 55 jedn. przy badaniu na mokro		Klasa I odporność > 40 jednostek przy badaniu na mokro Klasa III odporność ≥ 55 jedn. przy badaniu na mokro	
10	Współczynnik rozszerzalności termicznej [c]	bez	PN-EN 1770	Nie wymagany jeżeli spełnione są testy wp. 7,8, w przeciwnym wypadku wartość deklarowana		Nie wymagany jeżeli spełnione są testy w p. 7,8, w przeciwnym wypadku wartość deklarowana	
11	Absorpcja kapilarna	brak	PN-EN 13057	≤ 0,5 kg / $m^2 \cdot h^{0,5}$		≤ 0,5 kg / $m^2 \cdot h^{0,5}$	Nie wymagana
Wymagania dla odnowy betonu i utrzymania lub przywrócenia stanu pasywności stali (zasady 3.1, 3.2, 3.3, 4.4, 7.1, 7.1 wg pr EN1504-9)							

[a] wartość 0,8 MPa nie jest wymagana, jeżeli zerwanie nastąpi w materiale naprawczym. Ale jest wymagany warunek minimum naprężenia odrywającego 0,5 MPa
[b] Nie wymagane dla napraw za pomocą betonu lub zaprawy metodą natrysku
[c] nie wymagane jeżeli wykonywane są testy termiczne
[d] Średnia wartość bez wartości mniejszej niż 75% wymaganego minimum
[e] maksymalne dopuszczalne rysy o rozwartości ≤ 0,05, brak rys ≥ 0,1 mm, bez delaminacji
[f] ze względu na trwałość
[g] nieodpowiedni dla ochrony przed karbonatyzacją, chyba że system naprawczy jest stosowany z systemem ochrony przed karbonatyzacją (wg PN-EN 1504-2)
[h] wybór metody zależy od warunków ekspozycji. Jeżeli system spełnia wymagania części 1, to spełnia również wymagania części 2

Zaprawa do wykonywania warstw zabezpieczających na odkrytych prętach zbrojeniowych, zawierająca inhibitory korozji powinna spełniać następujące wymagania: wytrzymałość na odrywanie zapraw nałożonych na zaprawie szczepnej i przyczepność do zbrojenia

- średnio ≥2,0 MPa (pull-off po 28 dniach)
- minimalnie 1,5 MPa (pull-off po 28 dniach)

3. SPRZĘT

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.
Podstawowy sprzęt niezbędny do realizacji robót to m. in: pędzle, wałki malarskie lub pistolety natryskowe.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu i wylania. Podczas transportu należy przestrzegać zaleceń Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Zabezpieczenie antykorozyjne preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia betonu wykonywane być może tylko przez Wykonawcę zaopatrzonego w odpowiednie wyposażenie i pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu w konstrukcjach mostowych określonymi materiałami, co potwierdzone winno być odpowiednim świadectwem.
Niedopuszczalne są różne odcienie koloru, widoczne wybrzuszenia, wgłębienia, styki betonowania i fazy malowania, powlekania i montażu.
Przed przystąpieniem do wykonania prac należy poddać beton badaniu pod katem dobrania właściwego materiału do zabezpieczenia powierzchniowego betonu i stali. Należy wykonać badanie stopnia zasolenia i Ph betonu i na tej podstawie dobrać właściwy środek, który w pełni zabezpieczy beton.

5.2. Malowanie preparatem do zabezpieczenia betonu

Preparat należy nanosić zgodnie z instrukcją producenta. Szczegółowe warunki impregnacji zawarte są w instrukcji "Zasady powierzchniowego zabezpieczania betonu żywicami silikonowymi" - opracowanie IBDIM, zeszyt 3, Warszawa 1977 r.

5.3. Zakres wykonywanych robót

Zabezpieczenie powierzchniowe betonu należy wykonać na powierzchniach zewnętrznych podpór (ścian) i skrzydełek, płyty pomostu od spodu i z boku oraz dolnej powierzchni wsporników wiaduktu. Zabezpieczenie powierzchniowe betonu powinno nadawać odpowiednią, jednolitą kolorystykę elementów betonowych zgodnie z Dokumentacją techniczną. Ostatecznie odcień kolorystyki należy uzgodnić z Inspektorem.

5.4. Przygotowanie podłoża

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na :

- usunięciu luźnego betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym,
- oczyszczenie skorodowanych prętów z rdzy, zendry itp.,
- naprawie ewentualnych uszkodzeń i ubytków betonu – szpachlowanie,
- ewentualne oczyszczeniu powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60÷100 MPa) lub przez piaskowanie. Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha bez pyłu i zanieczyszczeń. Bezpośrednio przed pokryciem powierzchni materiałami powłokowymi należy ją przedmuchać sprężonym powietrzem.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B0184) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić :

- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem :
  wartość średnia 1,3 MPa
  wartość minimalna 0,8 MPa
- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem :
  wartość średnia 1,5 MPa
  wartość minimalna 1,0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m^2 powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego elementu - płyta pomostu, ściana pionowa, skrzydełko.

Zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowego podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż :

- 0,1 % dla elementów jak płyta pomostu
- 0,2 % dla innych elementów żelbetowych
- pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsze niż 10.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" dla tego materiału, ale nie większa niż:

- 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
- matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić :

- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż +5°C, lecz nie wyższa niż +25°C
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

Do wykonania uzupełnień ubytków betonu (pory, kawerny, szczeliny, itd.) należy stosować masy drobnoziarniste na bazie PCC.

5.5. Przygotowanie materiału

Materiał dostarczany jest w postaci gotowej do stosowania. Przed użyciem należy dokładnie wymieszać. W przypadku gdy nanoszenie odbywać się będzie pędzlem lub wałkiem można dodać rozpuszczalnik określony przez producenta materiału. Żadne inne środki nie są dozwolone. Przy przygotowaniu materiału należy przestrzegać Instrukcji Producenta. Przygotowanie preparatu (mieszanie) wykonać bezpośrednio przed jego nanoszeniem. Należy zwrócić uwagę czy okresy gwarancji nie zostały przekroczone i czy preparat posiada odpowiednie atesty.

5.6. Metody nanoszenia

- malowanie pędzlem
- nanoszenie wałkiem
- natryskiwanie Airless (natrysk bezpowietrzny).

Sposób nanoszenia należy dostosować do zastosowanego materiału. Wszystkie czynności związane z nanoszeniem materiału do powierzchniowego zabezpieczenia wykonać zgodnie z Instrukcją Producenta. Przy nakładaniu poszczególnych warstw należy przestrzegać zalecanych przez Producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności powietrza. Nie wolno prowadzić prac w czasie deszczu. Podłoże oraz każda nanoszona warstwa winny być odebrane przez Inspektora.

5.7. Zabezpieczenie wykonanej powłoki antykorozyjnej

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.
Powierzchnie wypraw nie powinny wykazywać pęknięć, 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 25°C.
Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.8. 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 25°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 nie 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 je utylizacji.
Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem, odpadami materiałów nanoszonych szczególnie metodą natryskową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola robót obejmuje :
- sprawdzenie kwalifikacji personelu Wykonawcy
- stwierdzenie posiadania przez stosowany preparat Aprobaty technicznej lub aktualnego Świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym,
- stwierdzenie właściwej jakości materiału do stanu betonu i stali zbrojeniowej na podstawie atestu producenta i kontroli dopuszczalnego okresu magazynowania,
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni przeznaczonej do natryskiwania. Podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami, zbrojenie musi być oczyszczone z rdzy Zagłębienia i małe uszkodzenia należy zaszpachlować, a większe ubytki o głębokości powyżej 10 mm powinny zostać zreperowane przy użyciu zapraw mineralnych niskokurczliwych-PCC.
- wizualną ocenę wykonanego pokrycia. Ocenia się jednorodność wykonania i stwierdza brak pęcherzy lub odspojeń względnie uszkodzeń.
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłok.

Ponadto należy sprawdzić :
- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie określonej metodą "pull off", przy średnicy krążka próbnego 50 mm (wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m^2, przy min. 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814)
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

<u>Wymagania szczegółowe :</u>

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego wg PN-92/B-01814 powinna wynosić:
- dla powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań (pokrywających rysy o rozwartości do 0,10 mm):
  wartość średnia 0,8 MPa,
  wartość minimalna 0,5 MPa,
- dla wypraw :
  wartość średnia 0,6 MPa,
  wartość minimalna 0,4 MPa

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 m^2 przygotowania powierzchni oraz zabezpieczonej antykorozyjnie preparatem antykorozyjnym (betonu i stali zbrojeniowej).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Odbiorowi podlega :
a) materiał do powlekania
b) przygotowana do natryskiwania powierzchnia
c) wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na podstawie :
   - stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową,
   - oceny wizualnej,
   - pomiaru grubości,
   - pomiaru wytrzymałości na oderwanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność za 1 m^2 przygotowanej powierzchni i wykonanego zabezpieczenia powierzchni betonowych preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia o określonej zdolności pokrywania rys należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestem Producenta materiałów oraz oceną jakości wykonanych robót.
Cena wykonania robót obejmuje:
- badanie betonu celem doboru właściwego środka do powierzchniowego zabezpieczenia,
- zakup i transport właściwych materiałów niezbędnych do wykonania robót,
– wykonanie niezbędnych rusztowań pomostów roboczych i późniejsza ich rozbiórka,
– oczyszczenie strumieniowo cierne powierzchni betonowej oraz odsłoniętego zbrojenia i uzupełnienie ewentualnych ubytków betonu zaprawami na bazie PCC zgodnie z SST,
-- przygotowanie materiałów przeznaczonych do powierzchniowego zabezpieczenia betonu o określonej zdolności pokrywania rys i stali zbrojeniowej,
- zabezpieczenie odsłoniętego zbrojenia środkami z inhibitorem korozji, szpachlowanie podłoża,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Do ceny należy doliczyć koszty wiązane z zajęciem terenu kolejowego, organizacją ruchu kolejowego itp.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 206-1:2003 — Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. + Zmiany A1 i A2. + Poprawka Ap1. (PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/A2:2006 (U), PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004)
2. PN-85/B-01805 — Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.

3. PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru.
4. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.
5. PN-EN 1504-1 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 1: Definicje.
6. 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.
7. 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.

10.2. Inne

8. Aprobata techniczna lub Świadectwo Dopuszczenia do Stosowania w Budownictwie mostowym.
9. Instrukcja stosowania zastosowanego materiału.

Ta strona jest pusta

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.15.02.00.

IZOLACJA GRUBA

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.15.02.03.

IZOLACJE BITUMICZNE TERMOZGRZEWALNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z materiałów hydroizolacyjnych, remontowanego wiaduktu drogowego nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu izolacji z pap termozgrzewalnych na płycie pomostu remontowanego wiaduktu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz 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”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej SST są :

2.1. Roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni zalecany przez producenta papy.

2.2. Papa zgrzewalna.

Wybór konkretnej izolacji dokonany zostanie przez Inspektora spośród przedstawionych przez Wykonawcę materiałów w uzgodnieniu z Projektantem. Zastosowany materiał musi posiadać Aprobatę techniczną lub aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania. Masa bitumiczna będąca składnikiem papy powinna być modyfikowana SBS. Grubość papy ≥ 5 mm. Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzające cechy materiałów.

2.3. Materiały do gruntowania betonu:

a) roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni płyty przed ułożeniem właściwej powłoki izolacyjnej wg PN-74/B-24622,
b) asfaltowa emulsja kationowa do gruntowania powierzchni wg BN-68/6653-04,
c) emulsja asfaltowa wg BN-82/6753-01.

2.4 Materiały do naprawy powierzchni betonu

Zagłębienia i małe uszkodzenia należy zaszpachlować jednoskładnikową zaprawą cementową modyfikowaną polimerami z dodatkiem mikrokrzemionki o właściwościach wg SST M 15.01.03, a większe ubytki o głębokości powyżej 10 mm powinny zostać zreperowane przy użyciu zapraw mineralnych niskokurczliwych - PCC.
Zastosowane materiały powinny odpowiadać warunkom stosowania w budownictwie mostowym, a użycie ich powinno być zgodne z zaleceniami i Instrukcjami stosowania podanymi przez Producentów.
Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać Aprobaty techniczne lub aktualne Świadectwa Dopuszczenia do Stosowania w budownictwie mostowym i atesty Producenta materiału.

2.5. Warunki składowania

a) materiał nie powinien być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych i składowany w temperaturze nie przekraczającej 25°C,
b) nie należy przechowywać rolek w pozycji poziomej - powinny być ustawione pionowo,
c) szczegółowe wymagania dotyczące składowania stosowanych materiałów podają Instrukcje Producentów.

Za zgodą Inspektora i po przedstawieniu materiału do zabezpieczenia powierzchni betonowych obsypanych gruntem wg SST M.15.01.02. dopuszcza się wykonanie izolacji na ścianach pionowych z tego materiału wraz z wykonaniem warstwy ochronno - drenażowej.

3. SPRZĘT

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.

Podstawowy sprzęt niezbędny do realizacji robót to m. in. :

3.1. Palnik propan - butan (o szerokości rolki papy izolacyjnej) z urządzeniem służącym do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania.

3.2. Pojedynczy palnik gazowy i gaz propan - butan w butli.

3.3. Sprzęt pomocniczy

- wałeczki ząbkowane szerokości 7 cm do dociskania styków arkuszy i taczka z kołem ogumionym wypełniona kamieniami o masie ok. 50 kg
- noże do cięcia papy
- w razie potrzeby: namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne i elektryczne dmuchawy gorącego powietrza.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu należy przestrzegać zaleceń Producenta.

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

5.2.1. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 21 dni lecz zaleca się, aby beton był co najmniej 28- dniowy.

Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C. Wilgotność względna powietrza nie powinna być większa niż 85%. W przypadku konieczności wykonywania izolacji przeciwwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych, takich jak nieodpowiednia temperatura lub wilgotność powietrza, roboty należy prowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni.

5.2.2. Przygotowanie podłoża pod izolację

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inspektor na pisemny wniosek kierownika budowy w formie wpisu do dziennika budowy. W przypadku wątpliwości lub niejasności w tym zakresie należy zasięgnąć opinii specjalisty IBDiM lub innej jednostki naukowo-badawczej.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki :

- podłoże powinno być równe tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łatą długości 4 m przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 5 mm przy spadku powyżej 1,5% lub 3 mm przy spadku mniejszym niż 1,5%
- podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 2 mm i wgłębień głębszych niż 5 mm przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi
- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem 3 x 3 cm o pochyleniu 45°. Krawędzie wklęsłe mogą być wypełnione zaprawą cementową 1:3
- mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej groszkowanie lub piaskowanie
- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastrico, tak aby nie odsłonić wkładek zbrojenia
- podłoże powinno być suche.

Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonych do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inspektorem i autorem.
Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad:

- ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu (PCC) posiadającymi Aprobatę techniczną lub aktualne Świadectwo dopuszczenia do stosowania wydane przez IBDiM. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć, tak, aby były zbliżone do pionowych
- lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić bezskurczową zaprawą jw.
- powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką.

5.2.3. Oczyszczenie podłoża

Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnie izolowane należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatłuszczeń :

- luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego, a w ostateczności przez przedmuchanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny
- zatłuszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

5.2.4. Zagruntowanie podłoża

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez Producentów materiałów hydroizolacyjnych (Primer). W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybkorozpadających np. asfaltowej emulsji kationowej lub żywicy epoksydowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inspektora i Projektanta.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inspektora

- beton w gruntowanym podłożu powinien być co najmniej 21 dniowy, zaleca się aby był to beton 28- dniowy
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć, tak aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza 0,3 l/m^2
- należy zagruntować każdorazowo tylko powierzchnię, na jakiej zamierza się w ciągu najbliższych 8 godzin przykleić hydroizolację. Nie należy gruntować powierzchni "na zapas" z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. Przy stosowaniu środków gruntujących wolnorozpadowych i wolnoschnących dopuszcza się gruntowanie podłoża z 12- godzinnym wyprzedzeniem. Należy przy tym odpowiednio zabezpieczyć zagruntowaną powierzchnię, aby nie uległa uszkodzeniu lub zapyleniu. Od zagruntowania podłoża do rozpoczęcia przyklejania izolacji nie powinno upłynąć więcej niż 24 godziny.
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych)
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłonią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną): gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia zagruntowanych powierzchni trwa w porze letniej od 4 do 6 godzin i jest uzależniony od temperatury otoczenia.
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych
- przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

5.2.5. Przygotowanie i sprawdzenie materiałów oraz prace przygotowawcze

Na placu budowy powinien znajdować się materiał izolacyjny potrzebny na jedną zmianę roboczą.

Należy sprawdzić czy :

- przygotowany materiał jest odpowiedniej jakości, czy nie jest sklejony w rolce, załamany, popękany, czy ma odpowiednią grubość i wygląd zgodny z wymaganiami normy przedmiotowej lub Aprobaty technicznej (aktualnego Świadectwa dopuszczenia dotyczącego danego materiału)
- przekładka antyadhezyjna daje się łatwo odklejać.

Należy używać wyłącznie izolacji nieuszkodzonych, o nie przekroczonym okresie gwarancji i dobrej jakości. Materiał uszkodzony należy usunąć z placu budowy.

5.2.6. Wykonanie izolacji

5.2.6.1. Układanie izolacji przy krawędziach

Przed ułożeniem izolacji miejsca te należy zagruntować.

W pierwszej kolejności należy zabezpieczyć naroże wklęsłe i wypukłe wyklejając je dodatkowymi arkuszami materiału izolacyjnego o wymiarach dostosowanych do izolowanej powierzchni. Minimalny zakład tych arkuszy musi wynosić 10 cm. Zakład czołowy między

końcami rolek winien wynosić 15 cm. Należy szczególnie dokładnie wklejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego materiału. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań (marszczeń) materiału izolacyjnego.

5.2.6.2. Układanie izolacji

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę.
Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości. Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika, a całą rolkę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu. Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy wsporniku) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm. (połowa szerokości rolki). Należy szczególnie dokładnie wklejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego materiału. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań (marszczeń) materiału izolacyjnego.
Przed przyklejeniem pasa papy należy rozwinąć rolkę, usunąć z niej folię polietylenową zapobiegającą sklejaniu się papy na rolce i zwinąć ponownie na sztywny wałek. Następnie należy stopniowo rozwijać papę z rolki ogrzewając ją palnikiem gazowym do nadtopienia asfaltu z równoczesnym doklejaniem do podłoża przez dociskanie gumowym wałkiem o szerokości 30÷50 cm wagi 30÷50 kg. Arkusze układać na zakład 7÷10 cm.
Styki oraz końce arkuszy papy należy dodatkowo nadtopić palnikiem z góry i starannie dociskać drewnianą packą.
Na końcach obiektu izolacje płyty pomostu należy wyciągnąć (zawinąć) na ścianę pionową podpór na min 50cm.
Warunkiem skutecznego zgrzania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ok. 1-2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć nawierzchnię asfaltową.
Niedopuszczalny jest ruch pojazdów po ułożonej izolacji.

5.2.7. Usuwanie uszkodzeń i błędów ułożenia izolacji

Podczas układania izolacji mogą wystąpić następujące jej uszkodzenia:

- przebicie lub przecięcie
- zamknięte pęcherze powietrza
- zmniejszony poniżej 5 cm zakład arkusza lub jego brak
- załamania i fałdy.

Usuwanie uszkodzeń:

- w przypadku przebicia, przecięcia, zerwania lub innego uszkodzenia izolacji należy miejsce uszkodzone odkurzyć, przetrzeć czystą szmatą zwilżoną benzyną ekstrakcyjną i nakleić łaty z tego samego materiału. Łata powinna mieć zaokrąglone naroża oraz przykrywać uszkodzenie z 15- centymetrowym zapasem. Łatę, a zwłaszcza jej krawędzie, należy starannie docisnąć do podłoża ręcznym wałkiem.
- w przypadku zamknięcia pod izolacją pęcherzy powietrza, należy przebić ją ostrym narzędziem, starannie wycisnąć powietrze i nakleić na to miejsce łatę w sposób jak wyżej

- w przypadku stwierdzenia zbyt małego zakładu należy w tym miejscu nakleić łatę
- w przypadku wystąpienia na przyklejonym arkuszu fałdy, należy ją przeciąć i rozprostować lub wyciąć, a następnie nakleić w tym miejscu łatę
- inne stwierdzone uszkodzenia izolacji z materiałów samoprzylepnych należy usuwać wg indywidualnych rozwiązań, po uzgodnieniu z Inspektorem .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

6.1 Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych

a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego
b) jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobatach technicznych (Świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym)
c) jakość materiałów hydroizolacyjnych i drenażowych

6.2. Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w wytycznych wykonania i odbioru z potwierdzeniem ich w formie wpisu do Dziennika budowy.

6.3. Badania materiałów hydroizolacyjnych

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w Świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym.

6.4. Zakres kontroli jakości wykonywanej izolacji

a) stan podłoża pod izolację wg 5.2.3.,
b) dokładność przyklejenia izolacji do podłoża i poszczególnych warstw. Powierzchnie nie przyklejone nie mogą przekraczać 10%,
c) dokładność wykonania izolacji w narożach,
d) jakość napraw błędów izolacji.

6.5. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań zgodnie z SST D-M.00.00.00. punkt 6.3.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Jednostką obmiaru robót jest 1 m^2 przygotowania powierzchni i wykonanej izolacji płyty pomostu z papy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania 1m^2 izolacji płyty pomostu z przygotowaniem powierzchni obejmuje:
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie strumieniowo cierne powierzchni betonowej z mleczka cementowego i uzupełnienie ewentualnych ubytków betonu zgodnie z SST,
- wyrównanie ewentualnych nierówności podłoża pod izolację,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej z zapewnieniem szczelności połączeń,
- naprawę ewentualnych uszkodzeń izolacji,
- uporządkowanie miejsca robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Do cen należy doliczyć powierzchnie papy na zakładach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
2. PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
3. PN-91/B-27618 Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przeszywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.
4. PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
5. BN-68/6653-04 Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.

10.2 Inne

6. Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych. IBDiM 1990r.
7. Instrukcja układania izolacji zgrzewalnej.
8. Instrukcja Producenta układania izolacji zgrzewalnej w języku polskim.
9. Instrukcja Producenta geomembrany ochronno filtracyjnej w języku polskim
10. Aprobata techniczna lub Świadectwo Dopuszczenia do stosowania.
11. Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych. IBDiM, Warszawa 1991 r.
12. Zasady wymiany izolacji pomostów drogowych obiektów mostowych. IBDiM, Warszawa 1990 r.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.16.00.00.

ODWODNIENIE

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.16.01.04.

DRENY ODWADNIAJĄCE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące montażu i odbioru drenów odwadniających izolację płyty remontowanego wiaduktu drogowego nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu drenów odprowadzających wodę gromadzącą się na powierzchni izolacji płyty wiaduktu, wykonywanych w ramach jego remontu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz 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”.
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora.

1.6. Budowa i zasada działania drenu

Dren składa się z paska geowłókniny zabezpieczonego warstwą jednofrakcyjnego grysu (bazaltowego ϕ 4÷6mm) otoczonego na zimno masą na bazie żywicy epoksydowej. Dren wykonany na powierzchni hydroizolacji powinien przecinać te obszary, w których może gromadzić się woda. Szer. drenu 12÷15cm, grubość około 5cm (grubość warstwy wiążącej nawierzchni).
Pasek geowłókniny ułożony na izolacji stanowi przepuszczalny, porowaty przewód, którym odprowadzany jest nadmiar wody.
Dreny należy wykonać podłużnie wzdłuż cieków według dokumentacji projektowej. Dren należy wykonać na grubość warstwy wiążącej nawierzchni z ich wyprowadzeniem za ścianę pionową przyczółka na min 1m.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu drenów odwadniających izolację płyty według zasad niniejszej SST są:
- dwuskładnikowa kompozycja epoksydowa do wykonania masy służącej do otoczenia grysu,
- wypełniacz do kompozycji epoksydowej - cement mostowy 45,
- kit asfaltowo-kauczukowy do przyklejania paska geowłókniny do powierzchni hydroizolacji. Powinien się charakteryzować dobrą przyczepnością do podłoża,
- polipropylenowa geowłóknina filtracyjna posiadająca aktualną Aprobatę Techniczną o minimalnej wodoprzepuszczalności 30 $l/m^2/s$, gramaturze min. 100 g/m^2 i odporności na przebicie min 2500 N,
- grys bazaltowy jednofrakcyjny o uziarnieniu 4÷6 mm.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Roboty należy wykonywać ręcznie lub przy użyciu drobnego sprzętu.

4. TRANSPORT

Elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu należy zabezpieczyć je przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

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. Wykonanie drenu

5.2.1. Z nawoju geowłókniny należy wyciąć paski o szerokości 30 cm i po zgięciu ich w połowie szerokości, spiąć przy użyciu zszywacza w odstępach co 15 cm, uzyskując paski podwójne o szerokości 15 cm. Paski należy wycinać równolegle do kierunku przeszycia geowłókniny. Przygotowane paski należy łączyć ze sobą na zakład około 5 cm i spinać zszywaczem aż do uzyskania wymaganej długości.

5.2.2. Przygotowanie masy do otoczenia grysu
Proporcje składników stosować zgodnie z zaleceniami Producenta. Mieszanie składników ręczne lub mechaniczne.

5.2.3. Otaczanie grysu
Stosować się do zaleceń Producenta. Otaczanie można wykonać w metalowym pojemniku:
- wsypać do pojemnika porcję grysu,
- wlać przygotowaną wcześniej masę, rozprowadzając ją na całej powierzchni grysu,

- mieszać prętem stalowym tak długo, aż ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową (około 3 ÷4 min.).

5.3. Formowanie drenu

Wykonanie drenu na obiekcie może być prowadzone tylko przy bezdeszczowej pogodzie i na suchej hydroizolacji po wykonaniu warstwy wiążącej nawierzchni. Prace należy prowadzić w następujący sposób:

- dokładnie odpylić pasmo powierzchni hydroizolacji w linii drenu,
- na linii drenu w odległości co około 0,5 m. wcisnąć mocno kciukiem w podłoże porcje kitu (bez papieru silikonowego),
- rozłożyć geowłókninę na powierzchni izolacji i zamocować ją do powierzchni za pomocą kitu,
- otoczony grys należy wsypywać pomiędzy krawędzie asfaltu na geowlókninę, tak, aby nieco wystawał (max 1cm) powyżej powierzchnię asfaltu. Po całkowitym wypełnieniu przestrzeni pomiędzy krawędziami asfaltu otoczonym grysem, należy go zagęścić przez lekkie uklepywanie packą drewnianą, nadmiar ziaren zebrać, szczególnie dotyczy to ziaren grysu, które spadły na nawierzchnię.

Dren należy wyprowadzić przez ściankę żwirową na min 1m za nią, układając go bezpośrednio na płycie przejściowejpodbudowie z KŁSM.

Warstwa ochronna z grysu otoczonego masą epoksydową uzyskuje pełną wytrzymałość po 7 dniach. Po 24 godzinach, przy temperaturze +20°C osiąga ona 85% wytrzymałości i może być przykryta warstwą ścieralną nawierzchni. Bezpośrednio przed ułożeniem nawierzchni na obiekcie (nie wcześniej niż 8 godz.), dreny należy lekko zwilżyć poprzez polanie ich od góry cienkim strumieniem wody z dodatkiem płynu do mycia naczyń.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano wg SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.2. Kontroli jakości robót podlega :

- zgodność lokalizacji drenu z Dokumentacją Projektową,
- jakość użytych materiałów,
- zgodność wykonania i osadzenia drenów z Dokumentacją Projektową.

6.3. Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz Aprobat technicznych lub Świadectw Dopuszczenia do stosowania w Budownictwie mostowym, muszą uzyskać akceptację Inspektora. Akceptacja partii materiałów przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie materiałów dokonanej przez Inspektora oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Jednostką obmiaru robót jest 1 metr wykonanego drenażu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Powyższe roboty podlegają odbiorowi robót zanikających. Odbiory należy dokonywać sprawdzając kryteria :
- zgodność lokalizacji drenu z Dokumentacją Projektową,
- jakość użytych materiałów,
- zgodność wykonania i osadzenia drenów z Dokumentacją Projektową.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Płatność za 1 metr wykonanego drenażu należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestami Producenta oraz oceną jakości robót na podstawie badań laboratoryjnych i pomiarów.

Cena wykonania robót obejmuje:
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie powierzchni do układania geowłókniny,
- ułożenie i przyklejenie geowłókniny,
- wykonanie drenu,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.19.00.00.

ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.19.01.01.

KRAWĘŻNIK MOSTOWY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu krawężnika kamiennego na remontowanym wiadukcie drogowym nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy montażu krawężnika kamiennego na wiadukcie i drodze dojazdowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

Kamienny krawężnik mostowy - krawężnik mostowy typu AII wg PN-B-11213:1997

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 Inspektora.

2. MATERIAŁY

2.l. Krawężnik.

Materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych.
Powierzchnie krawężnika od strony betonu powinny być zgodnie z PN krzesana lub płomieniowana, a od strony jezdni średniogroszkowana lub gładka.
Powierzchnie krawężników kamiennych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków materiału.
Krawędzie elementów powinny być równe i proste.
Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.
Krawężniki kamienne mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian gatunków i wielkości.
Krawężniki kamienne należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu na podkładkach drewnianych.

2.2. Masa zalewowa.

Masa uszczelniająca, do wypełnienia szczelin między sąsiednimi krawężnikami powinna spełniać następujące wymagania:

- gęstość w temperaturze 20°C	1,2-1,4 g/cm^3
- wytrzymałość na oddzieranie w temperaturze 20°C	7-9 N/mm
- Twardość w skali Shora	33-37°Sh A
- zmiana objętości	5-7 %
- odkształcalność powrotna	75-85 %

2.3. Ława betonowa.

Do wykonania ław betonowych pod krawężniki na dojazdach należy stosować - beton wg PN-B-06250. Właściwości betonu do wykonania betonowych ław powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tym, że klasa betonu nie powinna być niższa niż C12/15, nasiąkliwość powinna być nie większa niż 5%, stopień wodoszczelności - co najmniej W 2, a stopień mrozoodporności - co najmniej F 50, zgodnie z wymaganiami PN-B-06250.
Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy, co najmniej „32,5” i powinien spełniać wymagania PN-B-19701.
Kruszywo do betonu (piasek, grys, żwir, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinny spełniać wymagania PN-B-06712.
Woda powinna być odmiany „1” i spełniać wymagania PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować tylko wodę pitną.

2.4. Podlewka pod krawężniki.

Na podlewki pod krawężnik na obiekcie należy stosować kruszywo bazaltowe wymieszane z żywicą epoksydową - dodatek w ilości 2.5 % do kruszywa.

Na dojazdach do obiektu krawężniki na ławach można ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej. Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.
Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.
Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

3. SPRZĘT

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 zaakceptowany przez Inspektora.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do montażu krawężników powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Załadunku i wyładunku krawężników należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Krawężniki można przewozić tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być < 5 cm.

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu. Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy, niż czas zgodny z technologią betonowania zaakceptowaną przez Inspektora. W zależności od warunków betonowania (miejsce wbudowania, temperatura powietrza, itd.) zaleca się stosowanie domieszek opóźniających wiązanie betonu.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami 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.

Pozostałe materiały należy przewozić samochodami w warunkach zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem.

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

5.2.1. Przygotowanie mieszanki mineralno-epoksydowej pod krawężnik na obiekcie

Mieszanie żywicy z utwardzaczem oraz otaczanie grysów i ich wbudowywanie, należy wykonywać w sposób zorganizowany, bez przerw, ponieważ czas zużycia żywicy jest ograniczony w zależności od temperatury otoczenia. Przy mieszaniu żywicy epoksydowej z utwardzaczem przestrzegać instrukcji Producenta. Skład mieszanki dobrać w taki sposób. aby zapewnić jej przepuszczalność dla wody spływającej z izolacji spod chodnika.

5.2.2. Wykonanie ławy pod krawężnik i ustawienie krawężnika na obiekcie obejmuje:

a) geodezyjne usytuowanie linii (w planie i profilu) krawężnika na wiadukcie,
b) ustawienie i przytwierdzenie oporników ławy (np. z listew lub desek),
c) wypełnienie przestrzeni między opornikami gorącą mieszanką mineralno-syntetyczną z jednoczesnym ustawieniem elementów krawężnikowych; przestrzeń powinna być wypełniona z nadmiarem na dogęszczenie mieszanki w czasie kilkukrotnego jej uderzenia podstawą elementu krawężnikowego,
d) ustawienie i regulacja krawężnika,
e) demontaż oporników i wykończenie skosów ławy utrzymujących krawężnik,
f) zabezpieczenie krawężnika przed jego naruszeniem lub uszkodzeniem.

Wysokość oraz poszerzenie ławy z kruszywa otoczonego żywicą epoksydową nie powinna przekraczać 3 cm.

5.2.3. Wykonanie ławy pod krawężnik na dojazdach obejmuje:

Wykonanie ławy powinno być zgodne z BN-64/8845-02. Przewidziano ławy betonowe o wymiarach gr. min 10cm szer. 0,3m z oporem 10x10cm.
Podłoże pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.
Profilowanie i zagęszczenie podłoża powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości profilowania konstrukcji szalunku.
Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego podłoża pod ławą powinien wynosić, co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.
Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio na podłożu gruntowym powinien być wyrównywany warstwami.
Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251.
Ustawienie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3÷5 cm po zagęszczeniu lub na podlewce mineralno-epoksydowej (jak na obiekcie). Zakończenia krawężników wykonano jako zanikające (chodzące do poziomu gruntu).
Zewnętrzna ściana krawężnika od strony gruntu powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.
Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

5.2.4. Szczeliny między krawężnikami oraz pomiędzy betonem części chodnikowej, a krawężnikiem

Szczeliny należy przedmuchać sprężonym powietrzem w celu usunięcia luźnych części i wypełnić masą zalewowa lub kitem poliuretanowym zaakceptowanym przez Inspektora na pełną grubość krawężnika lub wysokość.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych.

Sprawdzaniu cech zewnętrznych polega na:
- Sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego,
- Sprawdzenie wad i uszkodzeń.

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników. Sprawdzenie kształtu i wymiarów przeprowadza się je poprzez oględziny zewnętrzne oraz pomiar przy pomocy linii z podziałką mm z dokładnością do 0,l cm. Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych (widocznych) przeprowadzić należy przy pomocy linijki metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnej sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyleń z dokładnością do 0,1 cm. Sprawdzanie kątów przeprowadzić należy przy użyciu metalowego kątownika, a pomiar kąta rozwartego w powierzchni ukośnej przy pomocy kątownika nastawnego; pomiary z

dokładnością 0,l cm. Sprawdzenie krawędzi prostych-przeprowadzić należy przy pomocy linii metalowej. Sprawdzenie szczerb i uszkodzeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne, położenie ilości szczerb i uszkodzeń oraz pomiar ich wielkości z dokładnością do 0,1cm. Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie.

6.2. Badanie laboratoryjne w wytwórni.

Badania laboratoryjne należy przeprowadzać na żądanie Inspektora na próbkach materiału kamiennego, z którego wykonano krawężniki, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych krawężników.
Należy wykonywać następujące badania laboratoryjne:
- nasiąkliwości,
- odporności na zamarzanie,
- wytrzymałości na ściskanie,
- badanie ścieralności,
- badanie wytrzymałości na uderzenie.

6.3. Ilość krawężników do badań

Ilość krawężników do badania i sposób pobieranie próbek określa Inspektor.
Pobrane próbki powinny być oznaczone w sposób trwały, a z pobrania próbek należy sporządzić protokół.

6.4. Ocena wyników badań

Ocena wyników sprawdzenia cech zewnętrznych
Wynik sprawdzenia cech zewnętrznych należy uznać za dodatni, gdy w ustalonej liczbie krawężników poddanych sprawdzeniom, liczba sztuk niespełniających wymagań normy nie przekroczy dla poszczególnych sprawdzeń 5.
W przypadku, gdy choćby w jednym z kolejnych sprawdzeń liczba sztuk niespełniających wymagań SST jest 5 od określonych powyżej, całą partię krawężników należy uznać za niezgodną z wymaganiami.
Ocena wyników badań laboratoryjnych.
W przypadku 6.2. wynik badania należy uznać za dodatni gdy z ustalonej powyżej liczby krawężników poddanych badaniom wszystkie krawężniki będą spełniały wymagania. Na żądanie Inspektora wytwórnia powinna dostarczyć zaświadczenie zawierające wyniki badań laboratoryjnych skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki.
Montaż krawężników
Montaż krawężników - odbiorowi podlegają podłoże pod krawężniki to jest podlewka, równość powierzchni górnej po ustawieniu, styki pomiędzy sąsiednimi odcinkami krawężników, wykonanie zalewki za krawężnikiem.
Dopuszczalne tolerancje wysokościowe i w planie w ustawieniu krawężnika wynoszą ± 1 cm z tym że wielkość ta dla sąsiednich krawężników (stykających się) nie może przekraczać ± 2 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Jednostką obmiaru jest 1metr bieżący krawężnika określonego typu zamontowanego na obiekcie mostowym i drodze dojazdowej (pomiaru dokonuje się wg dokumentacji technicznej i weryfikuje pomiarem w terenie).

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu jak w SST D-M.00.00.00.
Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie krawężników należy uznać za zgodne ze SST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami SST i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w SST DM.00.00.00
Płatność za 1 m wykonanego krawężnika uwzględnia:
- -zakup i dostarczenie na budowę krawężników określonego typu i ustalonych wymiarach (zgodnie z dokumentacją projektową) oraz pozostałych materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- ustawienie krawężników na obiekcie z uwzględnieniem poprawki na trwałe ugięcie na podlewce mineralno-syntetycznej,
- wykonanie koryta pod ławę betonową poza obiektem,
- wykonanie ławy betonowej w szalunku wraz z pielęgnacja betonu (objętość betonu na 1 mb wynosi 0,040 m^3),
- ustawienie krawężników poza obiektem na ławie betonowej na podsypce cementowo piaskowej,
- wypełnienie spoin między krawężnikami odpowiednim materiałem zalewowym,
- uszczelnienie styków między krawężnikiem, a betonem kapy chodnikowej materiałem zalewowym.

Uszczelnienie styku nawierzchni z krawężnikiem taśmami bitumicznymi ujęto w SST D.05.03.12.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-74/B-30175	Kit asfaltowy uszczelniający.
2.	PN-EN 12591:2004	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
3.	PN-B-24005:1997	Asfaltowa masa zalewowa
4.	PN-B-11213:1997	Materiały kamienne - Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe

5.	PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. + Zmiana AC (PN-EN 13043:2004/AC:2004)
6.	BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
7.	PN-B-06250	Beton zwykły
8.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
9.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
10.	PN-B-06711	Kruszywo mineralne -- Piasek
11.	BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne - Warunki techniczne ustawiania i odbioru
12.	PN-B-06050	Roboty ziemne - Wymagania ogólne

10.2. Inne

Aprobaty i karty producenta

Ta strona jest pusta

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.19.01.03.

BARIEROPORĘCZ NA OBIEKTACH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania barier energochłonnych z pochwytem na remontowanym wiadukcie drogowym nad linią kolejową, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 529 w km 2+716 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy montażu barier energochłonnych z pochwytem i bez o parametrach W2, H2, B na remontowanym wiadukcie i dojazdach do niego (odcinki przejściowe).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz SST D-M. 00.00.00.

1.4.1. Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie jest to niebezpieczne, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.2. Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

1.4.3. Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupka za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem.

1.4.4. Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczania pojazdu w czasie kolizji, w czasie, którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

1.4.5. Przekładka - element bariery, wykonany z kształtownika stalowego, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem.

1.4.6. Barieroporęcz - bariera ochronna, w której oprócz prowadnicy wykonanej z profilowanej taśmy stalowej w górnej części jest pochwyt z rury okrągłej lub innego profilu.

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 Inspektora.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały do wykonania stalowych barier ochronnych oraz barieroporęczy

Dopuszcza się do stosowania tylko bariery spełniające wymogi „Ustawy o Materiałach Budowlanych”.
Bariery stalowe dostarczone na budowę powinny posiadać aktualną deklarację zgodności producenta z normą PN-EN 1317-5 i być oznakowane znakiem CE. Bariery powinny być sprawdzane w testach zderzeniowych zgodnie z normami PN-EN 1317-1 oraz PN-EN 1317-2.
Wg Dokumentacji projektowej zastosowane bariery stalowe powinny odpowiadać następującym parametrom:
- poziom powstrzymywania pojazdu: H2 na moście i dojazdach,
- szerokość pracująca: W2 (na moście i dojazdach),
- poziom intensywności zderzenia ASI: B (na moście i dojazdach).

Każda jednostka ładunkowa dostarczona przez producenta powinna posiadać metrykę zawierającą, co najmniej następujące dane:
- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie typu bariery,
- masę elementu,
- datę produkcji,
- znak CE potwierdzający deklarację zgodności z normą PN-EN 1317-5.

Wszystkie materiały montowanej bariery powinny być identyczne z materiałami użytymi podczas testu zderzeniowego.

Elementy barier wykonane z kształtowników i blachy powinny spełniać wymagania norm PN-EN 10162, PN-EN 10025-1 oraz PN-EN 10025-2.
Wszystkie elementy barier (za wyjątkiem śrub, podkładek i nakrętek) powinny być wykonane ze stali S355JR(J0) lub S235JR(J0) zgodnie z PN-EN 10027-1. Pręt ściągający (jeśli występuje) powinien być wykonany ze stali kl. AIIIN wg DIN 488-2.
Łączniki śrubowe powinny odpowiadać normom:
- śruby: PN-EN ISO 4016, PN-EN ISO 4017, DIN603 oraz PN-EN ISO 898-1,
- nakrętki: PN-EN ISO 4032, PN-EN ISO 4034 oraz PN-EN 20898-2,
- podkładki: PN-EN ISO 7089 oraz PN-EN ISO 7091, chyba, że producent narzuca inne wymagania.

Elementy odblaskowe powinny posiadać deklarację zgodności z aprobatę techniczną i być oznakowane znakiem budowlanym B lub deklarację zgodności z normą PN-EN 12899-3 i być oznakowane znakiem CE.
Elementy odblaskowe znakowane znakiem B powinny spełniać wymagania:

- współczynnik odblasku RA (widoczność w nocy, kąt oświetlenia 5°, kąt obserwacji 0,33°) [cd/m2lx]:
dla barwy białej: ≥180,
dla barwy czerwonej: ≥45.
- współczynnik luminacji β:
dla barwy białej: ≥0,18,
dla barwy czerwonej: ≥0,03.
Elementy odblaskowe znakowane znakiem CE powinny spełniać wymagania:
- współrzędne chromatyczności: zgodnie z tablicą 2 normy PN-EN 12899-3,
- współrzędne odblasku: zgodnie z tablicą 5 normy PN-EN 12899-3,
- odporność na korozję: SP1 (dopuszczony zgodnie z PN-EN 12899-3)
- odporność na przenikanie wody: dopuszczony zgodnie z PN-EN 12899-3,
- odporność na warunki atmosferyczne (przyspieszone starzenie w warunkach atmosferycznych):dopuszczony zgodnie z PN-EN 12899-3.

Wszystkie elementy bariery oraz łączniki muszą stanowić oryginalne części wytworzone przez producenta bariery.
Dorabianie przez Wykonawcą jakichkolwiek typowych elementów bariery ochronnej z własnych materiałów wymaga zgody Inspektora.
Elementy barier, łączniki stalowe, śruby powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe. Grubości powłoki metalizacyjnej:
- prowadnica, słupek, pręt ściągający, element amortyzujący ≥ 70
- pałąk bariery, płyta podstawy ≥ 85
- łącznik ≥ 55
Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.
Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

2.2. Materiał na podlewki

Przestrzeń między betonem i blachą podstawy należy wypełnić podlewką rektyfikującą wykonaną na bazie cementów PCC. Kształt podlewki zależny jest od pochylenia konstrukcji, a grubość podlewki powinna wahać się w zakresie 10 do 30 mm. Pochylenia skosów podlewki poza krawędziami blach podstaw słupków należy kształtować jak 1:1. Betonowanie podlewek należy wykonać z użyciem deskowań w postaci skrzynek. Należy zwrócić uwagę na całkowite wypełnienie podlewki pod blachą (odpowietrzenie).

3. SPRZĘT

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.

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
– zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
– żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t.

4. TRANSPORT

4.1. Transport elementów barier stalowych

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy dłuższe należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.
Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszaniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

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. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej lub wskazań Inspektora:
– wytyczyć trasę barieroporęczy,
– ustalić lokalizację słupków,
– określić wysokość prowadnicy bariery.

5.3. Zakres wykonywanych robót przy montażu barier na obiekcie

Sposób montażu barier zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inspektorowi.
Bariery powinny być montowane zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.
Montaż barier, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.
Przy montażu barier niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.
Bariera stalowa powinna być zabudowana (usytuowana) w przekroju poprzecznym zgodnie z Dokumentacją projektową z tolerancją ±1 cm w stosunku do krawędzi pasa ruchu przy zachowaniu przestrzeni dla szerokości pracującej bariery stalowej oraz min. dopuszczalnej odległości zewnętrznej krawędzi płyty podstawy od krawędzi obiektu mostowego.

Dodatkowo lico prowadnicy bariery stalowej, ani żaden inny jej element nie może zostać umieszczony bliżej krawędzi pasa ruchu niż określają to obowiązujące przepisy.
Ponieważ system bariery stalowej jest montowany bez naprężeń wstępnych, temperatura otoczenia nie ma znaczenia dla montażu.
Podłoże pod bariery stalowe mostowe powinno spełniać następujące warunki:
- przenoszenie sił charakterystycznych określonych w dokumentacji technicznej producenta bariery,
- klasa wytrzymałości betonu min. C25/30 wg PN-EN 206-1,
- równość powierzchni w strefie zakotwień: maksymalna odchyłka 5 mm na długości 0,50m.

Zamontowany system barier stalowych powinien być zgodny z rozwiązaniem konstrukcyjnym dylatacji obiektu. Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z producentem barier rozwiązanie zamontowania barier stalowych ze względu na przyjętą konstrukcję dylatacji obiektu.
Przed wykonaniem właściwych robót Wykonawca zobowiązany jest na podstawie Dokumentacji projektowej:
- rozpoznać i odpowiednio uwzględnić istniejące elementy zabudowane w rejonie zakotwień,
- wytyczyć trasę bariery zgodnie z Dokumentacją projektową,
- ustalić lokalizację słupków po przyjęciu konkretnego typu bariery z zachowaniem odpowiednich odległości od dylatacji
- sprawdzić prawidłowość i kompletność dostaw materiałów oraz niezwłocznie przekazać dostawcy ewentualne reklamacje,
- określić ewentualne miejsca odcinków przejściowych, początkowych i końcowych bariery,
- sprawdzić, czy teren robót jest odpowiednio zabezpieczony.

Po zmontowani barieroporęczy należy na końce śrub kotwiących z nakrętkami nanieść pokrycie z masy bitumicznej w celu ochronny przed korozją gwintów śrub i nakrętek i założyć plastikowe kołpaki.

5.3.1. Montowanie słupków

Połączenia spawane słupka z płytą podstawy powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną producenta bariery.
Grubość spoiny może być o 20% większa od grubości nominalnej, a tylko miejscowo dopuszcza się grubość spoiny mniejszą od nominalnej o 10%. Wymaga się zachowania - poziom jakości spoiny „C” (spoina normalnej jakości) wg PN-EN ISO 5817:2009 „*Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych*”.

Płytę podstawy słupków należy przymocować do konstrukcji obiektu za pomocą nakrętek do kotew zabetonowanych w konstrukcji lub wklejanych w wiercone otwory (system mocowania podaje producent bariery).
Głębokość wiercenia dla śruby oraz rozmieszczenie osi otworów zgodnie z dokumentacją techniczną producenta.
Dopuszczalna technologicznie odchyłka długości prowadnicy, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi ±7 mm na każde 4 metry bieżące bariery stalowej.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania amortyzatora dwułupinowego i wynosi ±10 mm.
Odchylenie słupka od pionu nie powinno przekraczać 2,5%.

5.3.2. Montaż bariery

Montaż przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.
Prowadnice powinny być w miejscu styku łączone na zakładkę w sposób uniemożliwiający zaczepienie się pojazdu.
Przy dokręcaniu złączy śrubowych w zakresie podanych przez producenta momentów należy zwrócić uwagę, aby przyleganie w strefie zaciskowej zachodziło możliwie na całej powierzchni.

5.3.3. Elementy pasowane

Jeżeli wymagane jest zastosowanie elementów pasowanych, Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać następujących zasad:
- w miarę możliwości należy zachować nominalny rozstaw słupków,
- przy przecinaniu elementów długościowych zwracać uwagę na dokładność cięcia,
- cięcie należy wykonywać tak, aby opiłki nie dostawały się na ocynkowaną lub powlekaną powierzchnię elementu,
- usunąć zadziory po cięciu, a powierzchnię przekroju zabezpieczyć przed korozją zgodnie z PN-EN ISO 1461 farbą na bazie pyłu cynkowego,
- układ otworów na styku elementu pasowanego powinien być zgodny z wykonaniem normalnym, co dotyczy także minimalnych odległości otworów od krawędzi,
- przy robotach montażowych zabronione jest cięcie palnikiem.

Odstępstwo od nominalnego rozstawu słupków Wykonawca powinien uzgodnić z Projektantem i Inspektorem.

5.4. Zakres wykonywanych robót przy montażu bariery na dojazdach

Słupki bariery energochłonnej poza obiektem należy wbijać w grunt lub wwibrowywać.

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi ±10 mm.
Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi ±6 mm.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.
Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.
Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych.
Montaż przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów oraz właściwych śrub i podkładek.
Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barier.
Na zakończeniach wszystkich barier należy zamontować elementy buforowe.
Ostatni 4m odcinek (jeśli taki występuje) należy zamontować jako pochyły „schodzący" do gruntu. Najmniejsza odległość elementu stalowego od gruntu powinna wynosić min 10cm.
Jeśli odcinek końcowy jest mniejszy nią 4m należy wykonać go jako poziomy z zakończeniem bariery elementem buforowym.

5.5. Elementy odblaskowe

Na barierach powinny być umieszczone elementy odblaskowe:
– czerwone - po prawej stronie drogi,
– białe - po lewej stronie drogi.
Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO (co około 50m) lub z dokumentacją projektową.
Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.
Dla wiaduktu elementy odblaskowe należy zamontować na barierze (przy obu krawężnikach) na końcu i początku obiektu oraz w środku długości obiektu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

i

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektora:
– deklarację zgodności (atest) na konstrukcję drogowej bariery ochronnej oraz barieroporęczy mostowej,
– deklarację zgodności (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy (PN i BN).

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (testem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów dla 5 z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobu.

- Sprawdzenie powierzchni - powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem, do ewentualnego sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.,
- Sprawdzenie wymiarów - przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami.

Wyniki powinny być zgodne z katalogiem (informacją) producenta barier

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań powyżej.

6.2.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

a) zgodność wykonania bariery ochronnej i barieroporęczy z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad nawierzchnią),
b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z katalogiem (informacją) producenta barier,
c) poprawność ustawienia słupków na moście i ich zakotwienia, zgodnie z punktem 5,
d) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej i barieroporęczy zgodnie z pkt. 5.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1metr zamontowanych barieroporęczy ochronnych na obiekcie lub barier energochłonnych na dojazdach zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu jak w SST D-M.00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za metr wykonanej barieroporęczy lub barier należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót oraz atestem Producenta materiałów na podstawie wyników pomiarów i prac laboratoryjnych.

Cena wykonania 1mb barieroporęczy na obiekcie obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- zakup kotew do mocowania barieroporęczy,
- montaż słupków na obiekcie wraz z regulacją wysokościową i w planie,
- wykonanie podlewki pod słupki na obiekcie,

- montaż bariery (prowadnicy, przekładek, obejm, wsporników, podchwytów kołpaków itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek oraz elementów odblaskowych 2x3szt),
- usunięcie poza pas drogowy narzędzi i materiałów pomocniczych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena wykonania 1mb bariery energochłonnej na dojazdach obejmuje:
- prace pomiarowe i przygotowawcze
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
– osadzenie słupków bariery poprzez bezpośrednie wbicie względnie wwibrowanie w grunt,
- montaż bariery (prowadnicy, przekładek, obejm, wsporników, buforów itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek),
- usunięcie poza pas drogowy narzędzi i materiałów pomocniczych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań
2. PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych
3. PN-EN 1317-5 Systemy ograniczające drogę. Część 5: Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazd
4. PN-EN 12899-3 Stałe pionowe znaki drogowe. Część 3: Słupki prowadzące i urządzenia odblaskowe
5. PN-EN 10162 Kształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego
6. PN-EN 10025-1 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnej. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
7. PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnej. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
8. PN-EN 10027-1 Systemy oznaczenia stali. Część 1: Znaki stali
9. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań
10. PN-EN ISO 4016 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności C
11. PN-EN ISO 4017 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B
12. PN-EN ISO 898-1 Własności mechaniczne części złącznych wykonywanych ze stali węglowej oraz stopowej. Śruby i śruby dwustronne
13. PN-EN ISO 7089 Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności A
14. PN-EN ISO 7091 Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności C
15. PN-EN ISO 4032 Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B
16. PN-EN ISO 4034 Nakrętki sześciokątne. Klasy dokładności C

17. PN-EN 20898-2 Własności mechaniczne części złącznych. Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym. Gwint zwykły
18. PN-EN 14399-4 Obciążone wstępnie konstrukcyjne złącze śrubowe wysokiej wytrzymałości. Część 4: System HV. Zestaw śrub z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej
19. PN-EN 4759-1 Tolerancje części złącznych. Część 1: Śruby, wkręty, śruby dwustronne i nakrętki. Klasy dokładności A, B i C
20. PN-EN ISO 4042 Części złączne. Powłoki elektroniczne
21. PN-EN 970 Spawalnictwo. Badania nieniszczące połączeń spawanych. Badania wizualne
22. DIN 488-2 Mushroom read square neck bolts
23. PN-EN 206-1 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

10.2 Inne dokumenty

24. Prawo o ruchu drogowym z dnia 20 czerwca1997 r. wraz z późniejszymi zmianami.
25. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430 z późn. zm.)
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno budowlanych dotyczących autostrad płatnych (Dz. U. Nr 12, poz. 116 z późn. zm.)
27. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty Inspektorskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz. 735 z późn. zm.)
28. Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. (Dz. U. Nr 220, poz. 2181 z późn. zm.) w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach
29. Załącznik do Dz. U. nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. z późn. zm. „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach”. Załączniki nr 1-4 do rozporządzenia 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.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.20.00.00.

INNE ROBOTY MOSTOWE

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M.20.01.00.

ROBOTY RÓŻNE

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.20.01.08.

INIEKCJA SZCZELIN

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące iniekcji wysokociśnieniowej rys obiektu remontowanego wiaduktu drogowego w ciągu drogi wojewódzkiej 529 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych wykonaniem iniekcji rys konstrukcji wiaduktu i obejmują:

- prace przygotowawcze,
- wtłaczanie iniektu pod ciśnieniem,
- prace wykończeniowe.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i SST D-M.00.00.00. Wymagania Ogólne.

1.5. Ogólne wymagania robót

Iniekcja wysokociśnieniowa powinna być wykonane zgodnie ze Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz wytycznymi podanymi w punkcie 5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót zgodnych z Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

- Kompozycja iniekcyjna użyta przez "Wykonawcę" do wypełniania rys lub pęknięć w betonie powinna posiadać ważne "Świadectwo IBDiM".
- Do iniekcji rys lub pęknięć może być użyta jedynie kompozycja przeznaczona do stosowania przy wilgotnym podłożu betonowym i o nie przeterminowanej przydatności do stosowania i właściwościach uszczelniająco - uciąglających.
- Na żądanie Inspektora Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu kompozycji iniekcyjnej lub jej składników i przedłożyć te dokumenty na piśmie.

Wymagania szczegółowe

- Przyczepność do betonu kompozycji iniekcyjnej, wyznaczona metodą "pull-off" przy średnicy krążka próbnego 50 mm, powinna wynosić:
- nie mniej niż 3,5 MPa w przypadku projektowanego sztywnego zespolenia betonu w miejscu zarysowania lub pęknięcia,
- nie mniej niż 1,5 MPa w przypadku projektowanego elastycznego wypełnienia rysy lub pęknięcia.
- Wentyle iniekcyjne powinny gwarantować szczelność ich osadzenia w betonie naprawianego elementu przy ciśnieniu wtłaczanej kompozycji, wynoszącym nie mniej niż wartość przewidywanego ciśnienia roboczego.

3. SPRZĘT

Wybór sprzętu i narzędzi do prac iniekcyjnych należy do "Wykonawcy".
Pompa do tłoczenia kompozycji iniekcyjnej powinna zapewniać możliwość sterowania wielkości 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

Transport i magazynowanie przez "Wykonawcę" materiałów iniekcyjnych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi ważne świadectwo kwalifikacyjne, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów, upoważniające go do wykonywania naprawy betonowych elementów konstrukcji drogowych obiektów mostowych metodą iniekcji rys lub pęknięć.
Wykonawca obowiązany jest prowadzić na bieżąco dokumentację prac iniekcyjnych. W dokumentacji tej, dla każdej rysy lub pęknięcia powinny być podane informacje dotyczące:

- ewentualnego ruchu 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.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac iniekcyjnych, należy do Wykonawcy.

- Otwory w betonie do osadzenia wentyli iniekcyjnych powinny być dokładnie odpylone przy pomocy odkurzacza przemysłowego (usuwanie pyłu z otworów strumieniem sprężonego powietrza jest niedopuszczalne gdyż strumień sprężonego powietrza nie usuwa pyłu w sposób dokładny lecz tylko przesuwa go w inną część szczeliny).
- Prace iniekcyjne powinny być prowadzone przy temperaturze otoczenia i konstrukcji naprawianego elementu nie niższej niż +10° C i nie wyższej niż +25° C.
- W porze deszczowej Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć miejsce prowadzonych prac iniekcyjnych prowizorycznym zadaszeniem.
- 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 Inspektora Nadzoru, który podejmie decyzję, co do dalszego prowadzenia iniekcji.
- Po zakończeniu robót iniekcyjnych, wentyle powinny być usunięte z konstrukcji, a pozostałe po nich otwory należy wypełnić zaprawami na bazie PCC wg wymagań określonych w SST M.15.01.03.
- Na żądanie Inspektora Wykonawca obowiązany jest usunąć warstwę masy uszczelniającej powierzchniowo rysy lub pęknięcia.

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

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. Podczas prac z materiałami iniekcyjnymi należy bezwzględnie przestrzegać warunków BHiP podanych przez ich producentów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- Przed przystąpieniem do wtłaczania kompozycji iniekcyjnej do rysy 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.
- Podstawą oceny jakości wykonanych prac iniekcyjnych są dane zawarte w dokumentacji roboczej 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,
  - nie pojawienie 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.

Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy dokonania na koszt własny odwiertów kontrolnych we wskazanym przez Inspektora miejscach, przy użyciu wiertła koronkowego o średnicy nie mniejszej niż 60 mm i pobranie próbek betonu o długości nie mniejszej niż 20 cm lub równej grubości naprawianego elementu.
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 pobocznicy i podstawach próbki walcowej (cm) nie powinien być mniejszy niż 85%.
- Zniszczenie próbki przy ściskaniu powinno nastąpić w betonie, a nie w skleinie.

7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest 1 m bieżący zainiektowanej rysy.
Obmiar wykonanych prac iniekcyjnych obejmuje całkowitą długość rys lub pęknięć, wzdłuż której osadzone zostały wentyle iniekcyjne w [cm],
Długość rysy lub pęknięcia należy mierzyć z dokładnością do 5 cm.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiorowi podlegają:

- roboty przygotowawcze (uszczelnienie powierzchniowe rys osadzanie wentyli itp), umożliwiające wtłaczanie kompozycji iniekcyjnej do wentyli (odbiór międzyoperacyjny),
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inspektora w dzienniku budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z projektem technicznym, wymaganiami zawartymi w SST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.
Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z iniekcją rys i pęknięć w betonie i spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym, SST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. PŁATNOŚĆ

Podstawą płatności jest przyjęcie przez Inspektora Nadzoru wykonanych robót, potwierdzone w protokole odbioru końcowego.
Cena jednostkowa obejmuje zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót objętych umową, wykonanie i rozbiórkę rusztowań

i pomostów roboczych, wykonanie robót iniekcyjnych oraz wszystkich robót towarzyszących (demontaż wentyli i zaprawa otworów po nich zaprawami PCC), wynikających z warunków realizacyjnych i rozwiązania technicznego konstrukcji wg SST.
Do przedmiaru przyjęto szacunkową łączną długość szczelin do iniekcji. Ostateczna długość okaże się na budowie po oczyszczeniu powierzchni betonu podpór i płyty.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

"Zasady napraw zarysowanych konstrukcji betonowych kompozycją epoksydową za pomocą iniekcji ciśnieniowej" - Zeszyt 35 Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.

Ta strona jest pusta

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.20.01.17.

NAPRAWA POWIERZCHNI PRZEZ TORKRETOWANIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru napraw betonu przez torkretowanie na podporach i skrzydłach remontowanego wiaduktu drogowego w ciągu drogi wojewódzkiej 529 w m. Brachlewo.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu napraw betonu poprzez wykonanie torkretu gr. min 8cm ze zbrojeniem, na powierzchniach podpór i skrzydeł (od strony torów kolejowych) remontowanego wiaduktu drogowego w ciągu drogi wojewódzkiej 529 w m. Brachlewo.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz 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”.
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu torkretu jest mieszanka cementu portlandzkiego i kruszywa o odpowiednim uziarnieniu modyfikowana polimerami, włóknami, krzemionką koloidalną i wypełniaczami mineralnymi.
Wybór konkretnego materiału dokonany zostanie przez Inspektora Nadzoru spośród przedstawionych przez Wykonawcę materiałów w uzgodnieniu z Projektantem. Zastosowany materiał musi posiadać Aprobatę techniczną lub aktualne Świadectwo dopuszczenia do stosowania. Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzającą cechy materiałów.
Stal zbrojeniowa (siatki zbrojeniowe, pręty-kotwy) oraz zaprawa kotwowa od osadzania prętów kotew wg SST 12.01.02. Zbrojenie betonu stalą klasy A-IIIN.
Zestaw naprawczy do betonu wg SST 15.01.02.

3. SPRZĘT

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.
Podstawowy sprzęt niezbędny do realizacji robót to m. in: pace, szpachle, wałki malarskie i pistolety natryskowe.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je rozkładać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu i wysypaniem z worków. Podczas transportu należy przestrzegać zaleceń Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wykonanie napraw betonu poprzez torkretowanie wykonywane może być tylko przez Wykonawcę zaopatrzonego w odpowiednie wyposażenie i pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania torkretu w konstrukcjach mostowych określonymi materiałami, co potwierdzone winno być odpowiednim świadectwem.
Niedopuszczalne są różne odcienie koloru, widoczne wybrzuszenia, wgłębienia, styki betonowania itp.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Torkretu ze zbrojeniem należy wykonać na podporach obiektu (ścianach pionowych) oraz na skrzydłach od strony torów kolejowych oraz poniżej powierzchni terenu pod obiektem na głębokość min 30cm.
Naprawiona powierzchnia powinna nadawać odpowiednią, jednolitą kolorystykę elementów betonowych zgodnie z dokumentacją techniczną.

5.3. Zbrojenie powierzchni

Zbrojenie należy wykonać z prętów ze stali kl. AIIIN. wg ST M 12.01.02.
Zbrojenie należy kotwić do podpór za pomocą kotew z pretów ϕ10 zbrojeniowych, osadzanych w wierconych otworach o głębokości 150mm na zaprawę kotwową. Całość należy zazbroić siatką zgrzewaną z prętów ϕ8 w oczkach 80x80mm. Poszczególne siatki zbrojeniowe należy łączyć poprzez spawanie spoinami pachwinowymi jednostronnymi o długości 8cm. Siatka powinna być przymocowana do prętów kotew w sposób trwały aby nie uległa odchyleniu w trakcie torkretowania.

5.4. Przygotowanie podłoża

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na :

- usunięciu skorodowanego betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym,
- naprawie ewentualnych znacznych ubytków betonu (po oczyszczeniu) zestawem naprawczym na bazie PCC,
- oczyszczeniu powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60÷100 MPa) lub przez piaskowanie. Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha bez pyłu i zanieczyszczeń. Bezpośrednio przed pokryciem powierzchni materiałami powłokowymi należy ją przedmuchać sprężonym powietrzem.

Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić :

wartość średnia 1,3 MPa
wartość minimalna 0,8 MPa

Należy wykonać oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu oczyszczonej powierzchni, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednej ściany obiektu lub skrzydełka.

Zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowego podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż 0,2 %.
PH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsze niż 10.
Należy dokonać pomiaru PH betonu min 1 oznaczenie dla ściany i skrzydełka

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" dla tego materiału, ale nie większa niż:
4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić dla materiałów na bazie cementów modyfikowanych nie niższa niż +5°C, lecz nie wyższa niż +25°C.

5.5. Przygotowanie materiału

Materiał dostarczany jest w postaci gotowej do stosowania suchej mieszanki.
Przed użyciem należy dokładnie wymieszać suchą mieszankę z wodą. Przy przygotowaniu materiału należy przestrzegać Instrukcji Producenta. Przygotowanie preparatu (mieszanie) wykonać bezpośrednio przed jego nanoszeniem. Należy zwrócić uwagę czy okresy gwarancji nie zostały przekroczone i czy preparat posiada odpowiednie atesty.

5.6. Metody nanoszenia

Nanoszenie materiału należy wykonywać poprzez natryskiwanie Airless (natrysk ciśnieniowy).

Sposób nanoszenia należy dostosować do zastosowanego materiału. Wszystkie czynności związane z nanoszeniem materiału wykonać zgodnie z Instrukcją Producenta. Przy nakładaniu poszczególnych warstw należy przestrzegać zalecanych przez Producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności powietrza. Nie wolno prowadzić prac w czasie deszczu. Podłoże oraz każda nanoszona warstwa winny być odebrane przez Inspektora Nadzoru.
Po naniesieniu ostatniej warstwy torkretu należy zatrzeć naniesiony beton pacą tak, aby otrzymać równą i gładką powierzchnię.

5.7. Zabezpieczenie powłoki

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 25°C.
Wykonanie napraw, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.8. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do napraw betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż 25°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 naprawą betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do rzeki, kanalizacji lub do gruntu. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać je utylizacji.
Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem, odpadami materiałów nanoszonych szczególnie metodą natryskową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola robót obejmuje :
- sprawdzenie kwalifikacji personelu Wykonawcy,
- stwierdzenie posiadania przez stosowany preparat Aprobaty technicznej lub aktualnego Świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym,
- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu producenta i kontroli dopuszczalnego okresu magazynowania,
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni przeznaczonej do natryskiwania. Podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami,
- kontrolę prawidłowości wykonanego zbrojenia i jego zakotwienia. Pręty siatki powinny być trwale powiązane z kotwami,

- wizualną ocenę wykonanego pokrycia. Ocenia się jednorodność wykonania i stwierdza brak pęcherzy lub odspojeń względnie uszkodzeń,
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłok.

Wymagania szczegółowe :
- Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego wg PN-EN 1542:2000 powinna wynosić - >2.0 MPa (wartość średnia), >1.5 MPa (wartość pojedynczego wyniku)

- Wytrzymałość na ściskanie powinna wynosić:
  po 7 dniach dojrzewania > 30MPa
  po 28 dniach dojrzewania > 40MPa
  po 90 dniach dojrzewania > 45MPa
- Skurcz po 90 dniach twardnienia < 1.2‰
- Nasiąkliwość wagowa < 4.0%
- Mrozoodporność F 150

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru robót jest 1 m^2 naprawianej powierzchni betonowej zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Odbiorowi podlega :
a) materiał do napraw (beton modyfikowany i stal)
b) przygotowana do natryskiwania powierzchnia
c) wykonanie naprawy powierzchni na podstawie :
   - stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową,
   - oceny wizualnej,
   - pomiaru grubości,
   - pomiaru wytrzymałości na oderwanie.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Płatność za m^2 wykonanego torkretu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestem Producenta materiałów oraz oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie powierzchni betonu do wykonania napraw,
- przygotowanie materiałów,
- montaż i demontaż ewentualnych rusztowań roboczych, ekranów osłonowych,
- koszty wiązane z zajęciem terenu kolejowego, organizacją ruchu kolejowego,

- badanie powierzchni betonu na odrywanie,
- badanie betonu na stężenie chlorków PH,
- wiercenie otworów wraz z osadzeniem w nich prętów kotew na zaprawę kotwową
- ułożenie siatki zbrojeniowej z prętów z zamocowaniem jej do kotew,
- naprawa dużych ubytków w konstrukcji zestawem naprawczym lub betonów,
- nałożenie torkretu,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.
2. PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.
3. PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru.
4. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.

10.2. Inne

5. Aprobata techniczna lub Świadectwo Dopuszczenia do Stosowania w Budownictwie mostowym.
6. Instrukcja stosowania zastosowanego materiału.