

PROJEKT WYKONAWCZY

Nazwa obiektu
budowlanego: **Rozbiórka istniejącego obiektu mostowego i budowa przepustu
w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna
Długa Wieś**

Adres obiektu: **Droga powiatowa nr 3407P w m. Bierzwienna Długa Wieś
gmina Kłodawa
powiat kolski
województwo wielkopolskie**

Inwestor: **Powiatowy Zarząd Dróg w Kole
ul. Toruńska 200
62-600 Koło**

Jednostka
projektowa: **MPont Michał Bekier
Sycewo 55
62-610 Sompolno**

Opracowanie: **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE
TECHNICZNE WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

Autor opracowania

STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS
Opracował	mgr inż. Michał Bekier	

SPIS STWiORB

1. D-M.00.00.00	Wymagania ogólne	3
2. D.01.01.01.	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych	45
3. D.01.02.03.	Wyburzenie obiektów budowlanych i inżynierskich	53
4. D.01.02.04.	Rozbiórka elementów dróg i ulic	59
5. D.03.02.01.	Kanalizacja deszczowa, kolektory z rur PP oraz obiekty na sieci kanalizacyjnej	65
6. D.04.02.01.	Warstwy odsączające i odcinające	81
7. D.04.03.01.	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	89
8. D.04.04.01.	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	97
9. D.04.07.01.	Podbudowa z betonu asfaltowego	115
10. D.05.03.05.a	Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca	149
11. D.05.03.05.c	Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA) – warstwa ścieralna	171
12. D.07.01.01.	Oznakowanie poziome	193
13. D.08.01.02.	Krawężniki betonowe	209
14. D.08.02.02.	Chodniki z brukowej kostki betonowej	221
15. D.08.03.01.	Obrzeża betonowe	229
16. M.11.01.01.	Wykopy pod ławy w gruncie niespoistym wraz z rozparciem	237
17. M.11.01.04.	Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem	247
18. M.11.07.01.	Ścianka szczelna stalowa	255
19. M.12.01.02.	Zbrojenie betonu stalą klasy AIIIIN	263
20. M.13.01.00.	Beton	275
21. M.13.01.05.	Beton konstrukcyjny w elementach grubości <60 cm	299
22. M.13.02.02.	Beton klasy C20/25 lub niższej bez deskowania	307
23. M.15.01.03.	Izolacja bitumiczna wykonana na zimno	315
24. M.15.02.03.	Izolacja termozgrzewalna	325
25. M.18.02.01.	Dylatacja – wypełnienie i zabezpieczenie przerw	341
26. M.19.01.03.	Barieroporęcze na obiektach mostowych	347
27. M.20.01.05.	Umocnienie skarp stożków przyczółkowych i skarp nasypów	357
28. M.20.01.08.	Powierzchniowe zabezpieczenie betonu	363
29. M.20.01.09.	Nawierzchnie syntetyczne	381
30. M.20.01.11.	Umocnienie dna i skarp cieków i rowów	391
31. M.20.01.15.	Punkty pomiarowo-kontrolne	401
32. M.20.01.40.	Prefabrykowane przepusty skrzynkowe pod koroną drogi	407
33. M.20.02.02.	Pompowanie wody	419
34. M.20.02.30.	Przepusty – zarurowanie rowów	425

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D-M.00.00.00

45000000-7

WYMAGANIA OGÓLNE

CPV: Roboty budowlane

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
- 1.2. Zakres stosowania STWiORB
- 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

- 2.1. Źródła uzyskania
- 2.2. Pozyskiwanie wyrobów budowlanych i materiałów miejscowych
- 2.3. Inspekcja wytwórni wyrobów budowlanych
- 2.4. Wyroby nie odpowiadające wymaganiom
- 2.5. Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych i materiałów
- 2.6. Wariantowe stosowanie wyrobów budowlanych i materiałów
- 2.7. Materiały pochodzące z rozbiórki

3. SPRZĘT

4. TRANSPORT

5. WYKONANIE ROBÓT – Ogólne zasady

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 Inżyniera
- 6.7. Certyfikaty i deklaracje
- 6.8. Dokumenty budowy
- 6.9. Atesty jakości materiałów i urządzeń

7. OBMIAR ROBÓT

- 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót
- 7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów oraz wyrobów budowlanych
- 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 Robót
- 8.4. Dokumenty do odbioru ostatecznego
- 8.5. Odbiór pogwarancyjny

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- 9.1. Ustalenia Ogólne
- 9.2. Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-M.00.00.00
- 9.3. Opracowanie i dostarczenie Rysunków przez Wykonawcę
- 9.4. Sposób rozliczenia robót (wymagania ogólne)
- 9.5. Podporządkowanie się wymaganiom administracji drogowej
- 9.6. Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu
- 9.7. Organizacja ruchu
- 9.8. Utrzymanie dróg publicznych w czystości
- 9.9. Zapewnienie dostępu do dróg, posesji i pól
- 9.10. Tablice informacyjne na czas budowy
- 9.11. Koszty związane z zabezpieczeniem budowy
- 9.12. Tymczasowe zajęcie gruntów
- 9.13. Koszty związane z Zapleczem

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” odnosi się do wymagań technicznych wspólnych dla poszczególnych Robót, które zostaną wykonane w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

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

Branża drogowa , sanitarna , elektryczna , zieleń

- D.01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych
- D.01.02.03. Wyburzenie obiektów budowlanych i inżynierskich
- D.01.02.04. Rozbiórka elementów dróg i ulic

- D.03.02.01. Kanalizacja deszczowa, kolektory z rur PP oraz obiekty na sieci kanalizacyjnej

- D.04.02.01. Warstwy odsączające i odcinające
- D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
- D.04.04.01. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
- D.04.07.01. Podbudowa z betonu asfaltowego

- D.05.03.05.a Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca
- D.05.03.05.c Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA) – warstwa ścieralna

- D.07.01.01. Oznakowanie poziome
- D.08.01.02. Krawężniki betonowe
- D.08.02.02. Chodniki z brukowej kostki betonowej
- D.08.03.01. Obrzeża betonowe

Branża mostowa

- M.11.01.01. Wykopy pod ławy w gruncie niespoistym wraz z rozparciem
- M.11.01.04. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem
- M.11.07.01. Ścianka szczelna stalowa

- M.12.01.02. Zbrojenie betonu stalą klasy AIIIN

- M.13.01.00. Beton
- M.13.01.05. Beton konstrukcyjny w elementach grubości <60 cm
- M.13.02.02. Beton klasy C20/25 lub niższej bez deskowania

- M.15.01.03. Izolacja bitumiczna wykonana na zimno
- M.15.02.03. Izolacja termozgrzewalna

- M.18.02.01. Dylatacje – wypełnienie i zabezpieczenie przerw

- M.19.01.03. Barieroporęcze na obiektach mostowych

- M.20.01.05. Umocnienie skarp stożków przyczółkowych i skarp nasypów
- M.20.01.08. Powierzchniowe zabezpieczenie betonu
- M.20.01.09. Nawierzchnie syntetyczne
- M.20.01.11. Umocnienie dna i skarp cieków i rowów
- M.20.01.15. Punkty pomiarowo-kontrolne
- M.20.01.40. Prefabrykowane przepusty skrzynkowe pod koroną drogi
- M.20.02.02. Pompowanie wody
- M.20.02.30. Przepusty – zarurowanie rowów

1.4. Określenia podstawowe

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

- 1.4.1. Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca 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 i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.3. Długość obiektu inżynierskiego** - 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. Dokumentacja powykonawcza (projekt powykonawczy)** – jest to opracowanie projektowe wykonywane na podstawie projektu wykonawczego stanowiące jego aktualizację i zawierające opis stanu jaki powstał po zrealizowaniu zadania.
- 1.4.5. Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.6. Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.7. Drewno** – surowiec drzewny otrzymywany ze ściętych drzew i formowany przez obróbkę w różnego rodzaju sortymenty
- 1.4.8. Drzewo** - to wieloletnia roślina o zdrewniałym pędzie głównym (pniu) i pędach bocznych (gałęziach) tworzących koronę
- 1.4.9. 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 Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem, w ramach pełnienia indywidualnych funkcji technicznych w rozumieniu Prawa Budowlanego.
- 1.4.10. Estakada** - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.11. Inżynier** – osoba wyznaczona przez konsultanta do działania jako inżynier w rozumieniu Warunków Kontraktu, w szczególnych przypadkach Inspektor Robót Budowlanych wyznaczony przez Inwestora.
- 1.4.12. Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.13. Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w rozumieniu Warunków Kontraktowych i Prawa Budowlanego.
- 1.4.14. Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.15. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.16. Konsultant** – oznacza wykonawcę wyłonionego w drodze postępowania o udzielenie zamówienia publicznego na zarządzanie i nadzór Kontaktem.

- 1.4.17. Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postępu i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.18. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.19. Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.20. Krzew** - roślina wieloletnia o zdrewniałej łodydze, czasem także korzeniach, przekraczająca 0,5 metra wysokości. Krzewy mają pęd główny krótki, z którego wyrastają równorzędne, rozgałęziające się pędy boczne. W przeciwieństwie do drzew u krzewów brak osi głównej, która u drzew przechodzi przez system pędowy.
- 1.4.21. Książka Obmiarów** - zaakceptowany przez Inżyniera zeszyt służący do wpisywania przez Wykonawcę obliczeń i zamieszczania rysunków ew. dodatkowych załączników niezbędne do ustalenia ilości wykonanych Robót. Wpisy w Książce Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.22. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Inżyniera, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości wyrobów oraz Robót.
- 1.4.23. Materiały** - wszelkie tworzywa niebędące wyrobami niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.23. Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- a) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
 - b) **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.
 - c) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
 - d) **Warstwa mrozoochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
 - e) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
 - f) **Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
 - g) **Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
 - h) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
 - i) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- 1.4.24. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.25. Obiekt inżynierski** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych, przejście dla zwierząt, z wyłączeniem przepustów.
- 1.4.26. Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

- 1.4.27. 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.
- 1.4.28. Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.29. Platforma robocza** – warstwa gruntu, kruszywa uformowana w celu umożliwienia ruchu ciężkiego sprzętu.
- 1.4.30. Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.31. Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.32. Podłoże ulepszone** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni oraz jako mrozochronna, odsączająca lub wzmacniająca.
- 1.4.33. Podrost** – faza rozwoju drzewostanu następująca po nalocie obejmująca młode pokolenie gatunków drzew pochodzących często z samosiewu. Drzewa w podroście osiągnęły wysokość co najmniej 0,5m,
- 1.4.34. Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy, zgodnie z kompetencjami określonymi w Warunkach Kontraktu.
- 1.4.35. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.36. Przepust** - budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
- 1.4.37. Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.
- 1.4.38. Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 1.4.39. Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.
- 1.4.40. Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.41. Rozpiętość teoretyczna** - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła obiektu inżynierskiego.
- 1.4.42. Szerokość całkowita obiektu inżynierskiego** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.43. 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.
- 1.4.44. Wiadukt** - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

- 1.4.45. Wykonawca** - osoba fizyczna, osoba prawna albo jednostka organizacyjna nieposiadająca osobowości prawnej, wyłoniona w drodze postępowania o udzielenie zamówienia publicznego na wykonanie robót budowlanych, zaakceptowana przez Zamawiającego.
- 1.4.46. Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- 1.4.47. Zagajnik** - potoczna nazwa młodego lasu lub młodnika, także określająca niewielki las, rzadziej zarośla.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie ustalonym w umowie przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety STWiORB.

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz punktów granicznych należy pobrać z właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Po przekazaniu placu budowy Wykonawca wyznaczy i utrwali punkty główne trasy.

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

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać niżej wymienione rysunki, obliczenia i dokumenty:

(A) Dokumentacja Projektowa, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu:

Wykonawca otrzyma od Zamawiającego po przyznaniu kontraktu Projekt Budowlany i Projekt Wykonawczy na Roboty objęte Kontraktem. Pełna Dokumentacja Projektowa znajduje się do wglądu w okresie przygotowywania ofert w siedzibie Powiatowym Zarządzie Dróg w Kole, ul. Toruńska 200 i składa się z następujących projektów:

Projekt Budowlany

Projekt Wykonawczy

Przedmiar Robót

Kosztorys Ofertowy

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

(B) Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę:

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się konieczne uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i STWiORB na własny koszt w 6 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z wymaganymi stronami następujące opracowania:

- Programy zapewnienia jakości (PZJ);
- Powykonawcza dokumentacja geodezyjna obiektu;
- Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- Projekt tymczasowej organizacji ruchu na czas wykonywania robót budowlanych;;
- Projekt tymczasowego przeprowadzenia wód płynących korytem rzeki na czas wykonywania robót budowlanych;
- Projekty organizacji budowy, harmonogramy robót;
- Projekty technologii robót ziemnych i transportu ziemi i materiałów budowlanych;
- Projekt zabezpieczenia i odwodnienia wykopów przy prowadzeniu robót ziemnych w gruntach nawodnionych (np. przy użyciu igłofiltrów, ścianek szczelnych, drenaży, w zależności od warunków gruntowo-wodnych i posiadanego potencjału technicznego). Musi on zapewnić bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót. Zakres robót należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót;
- Projekt transportu dowozu materiałów budowlanych na budowę uzgodniony z Zarządcami dróg;
- Inwentaryzacja stanu technicznego dróg po których odbywać się będzie transport materiałów budowlanych;
- Plan działań ratowniczych zgodnie z wymaganiami pkt. 8.4.1;
- Receptury laboratoryjne warstw konstrukcji jezdni;
- Projekt stanowiska do mycia kół samochodowych;
- Projekty umocnienia wykopów;
- Recepty laboratoryjne mieszanek betonowych;
- Projekty robocze deskowań i rusztowań;
- Projekty technologiczno-materiałowe izolacji i nawierzchni mostowych ;
- Projekty technologiczno-materiałowe wraz z kolorystyką zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji betonowych;
- Projekt rusztowań i elementów podpierających;
- Projekty robocze odwodnienia robót;
- Projekty tymczasowych likwidacji kolizji sieci zewnętrznych uzbrojenia wynikających z etapowania robót (jeżeli występują);
- Projekt technologiczny wraz z obliczeniem stateczności ścianek szczelnych lub innych elementów zabezpieczających.
- Projekty technologiczne robót rozbiórkowych;
- Projekt warsztatowy dla barier ochronnych;
- Projekt warsztatowy dla poręczy (jeżeli występują);
- Rysunki robocze tablic wielkowymiarowych oznakowania pionowego oraz konstrukcji wsporczych i fundamentowania dla ich zamocowania;
- Instrukcje użytkowania, konserwacji zainstalowanych urządzeń, projekty rozruchu (jeżeli występują);
- Dokumentacja powykonawcza wszystkich branż;
- Inwentaryzacja i ocena stanu istniejących obiektów w sąsiedztwie prowadzenia Robót (w tym inwentaryzacja fotograficzna) oraz ocena szkodliwości drgań powodowanych przez sprzęt budowlany na istniejące obiekty;
- Geodezyjna dokumentacja powykonawcza. W oparciu o przepisy dotyczące sieci poligonizacji państwowej i osnowy realizacyjnej należy wykonać geodezyjną

inwentaryzację powykonawczą sieci uzbrojenia terenu i obiektów, nanieść zmiany na mapę zasadniczą, uzyskując potwierdzenie właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej;

- Dokumenty wymagane zgodnie z Ustawą o odpadach i złożenie ich do właściwego organu;
- Inne projekty i opracowania wynikające z dokonanych uzgodnień, wymagań zawartych w dokumentacji projektowej, Specyfikacjach Technicznych lub z polecenia Inżyniera.

Wykonawca w ramach dokumentacji powykonawczej sporządzi karty wykonanych obiektów mostowych,. Karty należy sporządzić zgodnie z wzorem zamieszczonym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 r. w sprawie numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom (Dz. Nr 67 z 2005 r poz. 582). Karty powinny być sporządzone w wersji papierowej i edytowalnej elektronicznej (AutoCad).

Wszelkie roboty budowlane wynikające z projektów wykonawczych opracowanych przez Wykonawcę muszą zostać przez niego zrealizowane.

Wykonawca robót własnym staraniem i na swój koszt wykona dokumentację powykonawczą.

Dokumentacja powykonawcza (projekt powykonawczy) powinna być sporządzona w 3 egz. w wersji papierowej i 3 egz. w wersji elektronicznej na CD lub DVD i powinna zawierać:

- komplet zaktualizowanych materiałów, wymaganych w zakresie projektu wykonawczego potwierdzonych w zakresie zgodności ze stanem faktycznym, projektem budowlanym, warunkami pozwolenia na budowę (ZRID) i obowiązującymi przepisami,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą,
- protokoły wymaganych badań i sprawdzeń,
- dokumenty ewidencyjne dla dróg, obiektów mostowych, w formie i zakresie wymaganych przez przepisy,
- materiały do ewidencji dla dróg, obiektów mostowych, tuneli, prowadzonej przez inwestora w formie elektronicznej.

Nadzór Autorski

Nadzór autorski będzie prowadzony przez Projektanta zgodnie z Prawem Budowlanym i będzie obejmował:

- w toku wykonywania robót budowlanych stwierdzenie zgodności realizacji z projektem,
- uzgadnianie możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych zgłoszonych przez Wykonawcę lub Inżyniera w stosunku do przewidzianych w projekcie,
- współpracę bieżącą z Inżynierem, Wykonawcami przy poszczególnych etapach realizacji robót branżowych celem niedopuszczenia do przerw w robotach,
- uzupełnienie szczegółów dokumentacji i instrukcji dodatkowych dla potrzeb Inżyniera i Wykonawcy,
- opiniowanie projektów zamiennych, zgłoszonych przez Wykonawcę lub Inżyniera,
- weryfikację rozwiązań projektowych dostarczonych przez Wykonawcę,
- analizę i akceptację lub oddalenie propozycji Wykonawcy dotyczących robót pomocniczych mających wpływ na rozwiązania robót stałych,
- analiza i potwierdzenie przekroczeń pozycji przedmiarowych,

- udział w komisjach i naradach technicznych,
- udział w odbiorach.

1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB

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

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

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

Każdorazowo, przed zastosowaniem (wbudowaniem) wyrobu budowlanego lub materiału, Wykonawca jest zobowiązany do sprawdzenia zgodności poszczególnych elementów Dokumentacji Projektowej między sobą oraz elementów Dokumentacji Projektowej z właściwą STWiORB. W przypadku stwierdzenia błędów lub rozbieżności, Wykonawca winien natychmiast powiadomić Inżyniera.

Wszystkie Dokumenty Kontraktowe traktowane są jako wzajemnie uzupełniające się.

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

W przypadkach spornych wszelkie wątpliwości należy konsultować z Projektantem.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone wyroby i materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

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

W przypadku, gdy wyroby lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub STWiORB, to takie wyroby będą niezwłocznie zastąpione właściwymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Uwzględniając postanowienia ustawy Prawo zamówień publicznych zapisane w art. 30 ust.4 i 5 dopuszcza się rozwiązania równoważne zapisanym w projektach budowlanych i wykonawczych oraz specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych jeżeli spełniają zapisane niżej warunki:

- stanowią nieistotne odstępnie od zatwierdzonego projektu budowlanego i są dopuszczalne postanowieniami art.36 a ust. 5 ustawy Prawo budowlane
- zostały uzgodnione przez Projektanta według postanowień art.20 ust.1 ustawy Prawo budowlane,
- Wykonawca wykazał, że spełniają one wymagania określone projektach budowlanych i wykonawczych oraz w specyfikacjach technicznych,
- koszt będzie nie wyższy od rozwiązań opisanych w projektach i specyfikacjach.

1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do odbioru robót i przekazania terenu budowy Zamawiającemu.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne,

urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do odbioru robót i przekazania terenu budowy Zamawiającemu.

Wykonawca będzie odpowiadał za bezpieczeństwo, utrzymanie oznakowania pionowego i poziomego oraz utrzymanie nawierzchni w stanie niepogorszonym, również odśnieżanie w okresach zimowych dróg technologicznych znajdujących się na Placu Budowy oraz odcinków przekazanych dla Zamawiającego podczas trwania Robót wykorzystywanych na potrzeby Tymczasowej Organizacji Ruchu.

Roboty na budowanym obiekcie będą wykonywane przy zamknięciu drogi dla ruchu i poprowadzeniu go objazdami wg projektu tymczasowej organizacji ruchu. dojazdy do wszystkich posesji zlokalizowanych w pobliżu placu budowy winny być utrzymywane przez Wykonawcę na jego koszt przez cały czas budowy.

Wykonawca przystępując do robót musi dokonać wszelkich zabezpieczeń terenu w myśl 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 (Dz. U. z dnia 23 grudnia 2003 r.)

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

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

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W ramach tymczasowej organizacji ruchu Wykonawca wykona również zastępcze przystanki autobusowe dla komunikacji zbiorowej w miejscach uzgodnionych przez przewoźników.

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

Wykonawca w pobliżu tych miejsc przygotuje i będzie utrzymywać na własny koszt stanowiska zapewniające skuteczne czyszczenie opon samochodów wyjeżdżających z terenu budowy na drogi publiczne.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych (m.in. po jednej dla każdego kierunku ruchu). Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

1.5.5. Przeszukanie terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów

Wykonawca przed przystąpieniem do robót jest zobowiązany do przeszukania terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów. Roboty te należy zlecić podmiotowi posiadającemu wymagane prawem zezwolenia i koncesje.

Wykonawca może przystąpić do robót budowlanych z chwilą przekazania Zamawiającemu oświadczenia o przeprowadzeniu prac poszukiwawczych.

Sposób prowadzenia poszukiwań, zabezpieczenia terenu i postępowania na wypadek znalezienia niewybuchów lub niewypałów Wykonawca ma obowiązek opisać w Planie Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia oraz w Programie Zapewnienia Jakości.

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

1.5.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca robót w trakcie podjętych działań powodujących lub mogących powodować powstawanie odpadów, powinien takie działania planować, projektować i prowadzić, tak aby:

- zapobiegać powstawaniu odpadów lub ograniczać ilość odpadów i ich negatywne oddziaływanie na środowisko przy wytwarzaniu produktów, podczas i po zakończeniu ich użytkowania,
- zapewniać zgodny z zasadami ochrony środowiska odzysk, jeżeli nie udało się zapobiec powstawaniu odpadów,
- zapewniać zgodne z zasadami ochrony środowiska unieszkodliwianie odpadów, których powstaniu nie udało się zapobiec lub których nie udało się poddać odzyskowi.

W przypadku, gdy już powstaną odpady należy z nimi postępować w sposób zgodny z zasadami gospodarowania odpadami, wymaganiami ochrony środowiska oraz planami gospodarki odpadami. W pierwszej kolejności należy poddać je odzyskowi, a jeżeli z przyczyn technologicznych jest on niemożliwy lub nie jest uzasadniony z przyczyn ekologicznych lub ekonomicznych, to odpady te należy unieszkodliwiać w sposób zgodny z wymaganiami ochrony środowiska oraz planami gospodarki odpadami.

Odpady, których nie udało się poddać odzyskowi, powinny być tak unieszkodliwiane, aby składowane były wyłącznie te odpady, których unieszkodliwienie w inny sposób było niemożliwe z przyczyn technologicznych lub nieuzasadnione z przyczyn ekologicznych lub ekonomicznych.

Zabronione jest postępowanie z odpadami w sposób sprzeczny z przepisami ustawy oraz przepisami o ochronie środowiska.

Odpady powinny być w pierwszej kolejności poddawane odzyskowi lub unieszkodliwiane w miejscu ich powstawania.

Odpady, które nie mogą być poddane odzyskowi lub unieszkodliwiane w miejscu ich powstawania, powinny być, uwzględniając najlepszą dostępną technikę lub technologię, o której mowa w art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, przekazywane do najbliższych położonych miejsc, w których mogą być poddane odzyskowi lub unieszkodliwione.

Odpady należy zbierać w sposób selektywny.

Zabronione jest mieszanie odpadów niebezpiecznych różnych rodzajów oraz mieszanie odpadów niebezpiecznych z odpadami innymi niż niebezpieczne.

Dopuszczalne jest mieszanie odpadów niebezpiecznych różnych rodzajów oraz mieszanie odpadów niebezpiecznych z odpadami innymi niż niebezpieczne, w celu poprawy bezpieczeństwa procesów odzysku lub unieszkodliwiania odpadów powstałych po zmieszaniu, jeżeli w wyniku prowadzenia tych procesów nie nastąpi wzrost zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi lub środowiska.

W przypadku, gdy odpady niebezpieczne uległy zmieszaniu z innymi odpadami, substancjami lub przedmiotami, to powinny być one rozdzielone, jeżeli zostaną spełnione łącznie następujące warunki:

- w procesie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów powstałych po rozdzieleniu nastąpi ograniczenie zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi lub środowiska,
- jest to technicznie możliwe i ekonomicznie uzasadnione.

Transport odpadów niebezpiecznych z miejsc ich powstawania do miejsc odzysku lub unieszkodliwiania odpadów należy prowadzić z zachowaniem przepisów obowiązujących przy transporcie towarów niebezpiecznych.

Unieszkodliwianiu poddane zostaną te odpady, z których uprzednio wysegregowano odpady nadające się do odzysku.

Odzysk lub unieszkodliwianie odpadów może odbywać się tylko w miejscu wyznaczonym w trybie przepisów o zagospodarowaniu przestrzennym w instalacjach lub urządzeniach, które spełniają określone wymagania.

Instalacje oraz urządzenia do odzysku lub unieszkodliwiania odpadów mogą być eksploatowane tylko wówczas, gdy:

- nie zostaną przekroczone standardy emisyjne, określone na podstawie odrębnych przepisów,
- pozostałości powstające w wyniku działalności związanej z odzyskiem lub unieszkodliwianiem będą poddawane odzyskowi lub unieszkodliwiane z zachowaniem wymagań określonych w ustawie.

Spalanie odpadów wymaga wydania zgody w formie decyzji.

W okresie budowy wszystkie odpady muszą być gromadzone w pojemnikach lub w wydzielonym miejscu z łatwym dostępem dla specjalistycznych służb komunalnych i wywozowych, z którymi wykonawcy prac będą mieli zawarte stosowne umowy. Odbiorcy odpadów muszą legitymować się właściwymi zezwoleniami organów administracyjnych na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami.

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:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub 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:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.
- nie użytkowanie w porze nocnej (22.00 – 6.00) w pobliżu terenów zabudowy mieszkaniowej maszyn i urządzeń emitujących hałas przekraczający poziom dozwolony dla pory nocnej.

Wykonawca musi realizować Roboty, uwzględniając wszystkie zalecenia i obowiązki przedstawione w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach z dnia 18.11.2016 r. znak: IK.6220.23.2016 (wydana przez Wójta gminy Komorniki), dot. realizacji przedmiotowej inwestycji.

Wykonawca ze swojej strony zapewni spełnienie wszystkich wymagań związanych z ochroną środowiska, podczas wykonywania robót oraz zwróci uwagę na zagadnienia związane z zagrożeniami dla herpetofauny (płazy, gady), która często ginie podczas prowadzenia prac.

Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania i utrzymywania ogrodzeń tymczasowych dla płazów w przypadku zaistnienia takiej potrzeby przed rozpoczęciem i w trakcie realizacji prac budowlanych.

Lokalizacja płotków tymczasowych może zostać wyznaczona przez dozór przyrodniczy bądź zostanie wskazana przez Inżyniera w ramach nadzoru herpetologicznego. Wykonawca robót

budowlanych w trakcie prowadzenia prac może zostać zobowiązany, na polecenie Inżyniera do ustawienia dodatkowych tymczasowych płotków zabezpieczających plac budowy przed wejściem pławów.

Ogrodzenia powinny być utrzymywane w ciągu całego czasu trwania budowy.

Ogrodzenia należy wykonać przed rozpoczęciem migracji pławów tj. w terminie do 1 marca, z możliwością przesunięcia terminu wykonania (np. w wyniku niekorzystnych warunków pogodowych), pod warunkiem uzyskania zgody Inżyniera Kontraktu.

Do zadań wykonawcy będzie należało:

- zakup i montaż siatki/folii/agrowłókniny (siatka o średnicy oczek maks. do 5x5 mm lub folia min. 0,3 mm)
- zagłębienie materiału w ziemi na 10 cm,
- ustawienie zabezpieczenia ponad grunt w wysokości 50 cm; siatka/folia/agrowłóknina ma być ustawiona pod kątem do 70 stopni w kierunku siedliska,
- siatka/folia/agrowłóknina ma być trwale przymocowana do słupków/palików co 2 m,
- utrzymanie szczelności płotków zabezpieczających przez okres trwania rozbudowy z wyłączeniem okresu zimowego

Koszt wykonania i utrzymania powyższych urządzeń tymczasowych nie podlega dodatkowej płatności i uznaje się, że został wliczony w cenę kontraktową.

Plac budowy i jego zaplecza oraz drogi techniczne należy zorganizować w sposób zapewniający oszczędne korzystanie z terenu i minimalne przekształcenie jego powierzchni, a po zakończeniu prac teren przywrócić do stanu pierwotnego.

Roboty należy organizować w taki sposób, aby minimalizować ilość powstających odpadów budowlanych.

Zaplecze budowy, bazy materiałowe, parkingi sprzętu i maszyn oraz urządzenia służące do ich odwadniania powinny być organizowane i realizowane poza obszarami zabudowy mieszkaniowej i obszarami dolin rzecznych. W przypadku braku możliwości zlokalizowana ww. obiektów poza terenem GZWP zaplecza budowy, bazy materiałowe oraz parkingi sprzętu i maszyn winny być dodatkowo zabezpieczone przed ewentualnością zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego w następujący sposób:

- Ścieki spływające z powierzchni szczelnych baz materiałowo – sprzętowych, miejsca postoju maszyn, miejsca gromadzenia materiałów budowlanych oraz odpadów mogących zanieczyścić wody podziemne i powierzchniowe powinny zostać podczyszczone w odpowiednich urządzeniach i odprowadzone do odbiorników lub zebrane w szczelne bezodpływowe zbiorniki i wywożone do oczyszczalni ścieków. Ponadto wszystkie bazy oraz zaplecza budowy należy wyposażać w sorbenty umożliwiające neutralizację wycieków paliw i olejów. Po zakończeniu budowy teren należy oczyścić i przywrócić do stanu naturalnego, a urządzenia zlikwidować,
- W celu minimalizacji wpływu omawianej inwestycji na stan jakościowy wód podziemnych należy prowadzić odpowiednią gospodarkę ściekami bytowymi oraz odpadami z materiałów wykorzystywanych przy budowie, w sposób umożliwiający zabezpieczenie przed ich przedostaniem się do środowiska. Składowiska materiałów budowlanych oraz miejsca parkingowe maszyn wykorzystywanych podczas budowy, powinny powstać na utwardzonym podłożu (płyty betonowe), na obszarach o dobrej naturalnej izolacji (przypowierzchniowa warstwa utworów słaboprzepuszczalnych).
- Prace ciężkiego sprzętu bezpośrednio przy brzegach przekraczanych rzek, należy prowadzić z zachowaniem należytej ostrożności.

- Zaplecza techniczne budowy i bazy materiałowo-sprzętowe należy zlokalizować z zachowaniem warunków określonych w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.
- Biorąc pod uwagę konieczność przeprowadzenia niezbędnych prac budowlanych w postaci obiektów inżynierskich dopuszczalne jest lokalizowanie tymczasowych baz i zapleczy budowy w ich rejonie (w miarę możliwości technicznych lokalizowanie tymczasowych baz w pasie projektowanym drogowym) obejmujących następujące obiekty: miejsce składowania rusztowań, agregaty prądotwórcze i zbiorniki z paliwami, zaplecze sanitarne (toalety przenośne), pojemniki na odpady komunalne, materiały budowlane za wyjątkiem materiałów sypkich, tymczasowe pomieszczenia kontenerowe w ilości niezbędnej do przeprowadzenia prac budowlanych. Przy budowie obiektów inżynierskich występuje potrzeba realizacji wielu procesów technologicznych. Jako zasadę należy przyjąć organizowanie bezpośrednio przy warsztatach i wytwórniach pomocniczych składowisk materiałów niezbędnych do zapewnienia określonej technologii o charakterze pomocniczym oraz place składowe dla gotowych wyrobów.

Na etapie Projektu Budowlanego nie wskazano miejsc do lokalizacji zapleczy budowy. Proponowane metody ograniczenia zanieczyszczeń powietrza na etapie budowy:

- Stosowanie gotowych mieszanek przygotowywanych w wytwórniach dla ograniczenia pylenia podczas przygotowywania spoiwa w miejscu budowy;
- Na placu budowy należy ograniczyć pylenie np. poprzez polewanie wodą terenu w okresach suszy oraz zabezpieczyć pyliste materiały sypkie przed ich rozwiewaniem np. przykrycie plandekami,
- Transport materiałów sypkich wywrotkami wyposażonymi w opończe ograniczające pylenie;
- Wyłączanie silników podczas postoju bądź załadunku w celu ograniczenia emisji spalin z maszyn budowlanych i samochodów ciężarowych.

Prace budowlane w sąsiedztwie terenów chronionych akustycznie należy prowadzić wyłącznie w porze dziennej (w godz. 6.00 – 22.00). W miarę możliwości urządzenia emitujące hałas o dużym natężeniu nie powinny pracować równocześnie.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych Wykonawca powinien opracować metodę zabezpieczenia i umocnienia brzegów rzek przed obsuwaniem i zniszczeniami powodowanymi przez poruszanie się ciężkich pojazdów i maszyn lub w czasie budowy dróg dojazdowych zlokalizowanych blisko koryta rzeki.

Sposób zabezpieczenia w postaci np. betonowych płyt ulokowanych na brzegu powinien być stateczny i nie powodować oberwania skarp.

Warstwę gleby zdjętą z pasa robót należy odpowiednio zdeponować i po zakończeniu prac ponownie wykorzystać do rekultywacji terenu.

Nie należy powodować zmiany lub ograniczenia wielkości przepływów w ciekach powierzchniowych i wodach podziemnych oraz zmiany kierunków i prędkości przepływów wód.

W celu ochrony ichtiofauny w czasie budowy (szczególnie obiektów mostowych) nie można dopuścić do zanieczyszczenia wód powierzchniowych zawiesinami (pyłem, piaskiem, cementem). Po wykonaniu nasypów, wykopów i rowów należy niezwłocznie zabezpieczyć nowo powstałe skarpy przed erozją, jak również zabezpieczyć brzegi rzek przed zniszczeniem w wyniku pracy ciężkiego sprzętu. Należy zachować szczególną ostrożność przy wylewaniu fundamentów, podpór i innych betonowych elementów mostowych tak, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia wód płynnym betonem.

1.5.7. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

Wyroby 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.

1.5.8. Wyroby i materiały szkodliwe dla otoczenia

Wyroby i materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

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

Wszelkie wyroby i materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych wyrobów i materiałów na środowisko.

Z odpadami należy postępować zgodnie z Ustawą z dnia 27.04.2001 r. o odpadach (tekst jednolity DZ.U. nr 39 poz.251 z 2007 r.).

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

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

1.5.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca uzyska oświadczenia wszystkich właścicieli infrastruktury podziemnej i nadziemnej o naniesieniu jej na mapie stanowiącej podstawę do projektowania oraz podejmie wszelkie niezbędne kroki, mające na celu zabezpieczenie jej przed uszkodzeniem w czasie realizacji Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

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

W przypadku uszkodzeń układów drenarskich Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy. Wykonawca jest zobowiązany w trakcie budowy zapewnić tymczasowy dostęp do nieruchomości sąsiadujących z terenem budowy.

Po zakończeniu robót - wykonawca winien uporządkować teren, naprawić zaistniałe szkody i wypłacić właścicielom stosowne, uzgodnione odszkodowania za niemożność użytkowania, bądź inne trwałe szkody. Na koniec podpisze protokół stwierdzający, iż ten nie rości sobie już żadnych pretensji do wykonawcy. Koszty tych odszkodowań należy wliczyć w koszt wybudowania infrastruktury.

Za każde nieuzgodnione wejście w teren odpowiedzialność ponosi Wykonawca. Wykonawca winien powiadomić na 7 dni przed wejściem w teren - właściciela nieruchomości na którym będą prowadzone prace związane z czasowym zajęciem terenu.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca wykona dokumentację fotograficzną budynków przed przystąpieniem do robót w celu uniknięcia niesłuszných roszczeń odszkodowawczych ze strony właścicieli istniejących nieruchomości. Wykonawca przed rozpoczęciem robót sporządzi ekspertyzę techniczną (wykonaną przez rzeczoznawcę budowlanego) stanu istniejącej zabudowy zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego, dokumentując stan techniczny tych obiektów. Wykonawca podpisze dwustronne protokoły z właścicielami budynków/dróg.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca wykona również dokumentację fotograficzną istniejących zjazdów z drogi na posesje. Zdjęcia będą skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują. Wykonawca sporządzi ekspertyzę stanu obiektów przed przystąpieniem do robót budowlanych oraz po ich zakończeniu. Powyższe dotyczy również obiektów budowlanych znajdujących się w pobliżu dróg, po których Wykonawca planuje ciężki transport związany z budową. Wykonawca podpisze dwustronne protokoły z właścicielami budynków/dróg.

Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy spowodowane jego działalnością. Wykonawca będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będą ingerować w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach Umowy.

Wykonawca sporządzi dokumentację stanu technicznego istniejących dróg znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości, które będą wykorzystywane do ciężkiego transportu Wykonawcy. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują. Wykonawca sporządzi rzeczową inwentaryzację przed przystąpieniem do robót budowlanych oraz po ich zakończeniu. Inwentaryzacja stanu technicznego dróg przed rozpoczęciem transportu materiałów i po zakończeniu robót oraz plan transportu materiałów na budowę po sieci dróg lokalnych, powinny być uzgodnione i potwierdzone przez zarządców dróg, poprzez spisanie dwustronnych protokołów. Protokoły zostaną spisane przy udziale Zamawiającego lub Inżyniera.

Wykonawca będzie mógł transportować materiały i wyposażenie na i z terenu budowy wyłącznie po drogach, których stan został zinwentaryzowany w w/w sposób. W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie dróg przez transport budowy Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt.

Wykonawca na etapie przygotowania oferty ma obowiązek dokonania wizji lokalnej stanu istniejących dróg po których planuje transport materiałów. Wszelkie koszty związane

z transportem materiałów na budowę po sieci dróg lokalnych, łącznie z odtworzeniem ich stanu pierwotnego ponosi Wykonawca i zostają wliczone do ceny kontraktowej.

1.5.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

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

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

1.5.11. 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.

Wszyscy pracownicy Wykonawcy i jego podwykonawcy wykonujący pracę na drogach po których odbywa się ruch będą w jaskrawych ubraniach, a od zmierzchu do świtu z elementami odblaskowymi.

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

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

1.5.12. Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie wyroby oraz materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera.

Wszystkie ciągi ruchu drogowego objęte obszarem budowy a eksploatowane komunikacyjnie w trakcie budowy, zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy, będą podlegały utrzymaniu (likwidacja ubytków w nawierzchni, likwidacja nierówności, czyszczenie jezdni, koszenie trawy itp.)

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

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

W przypadku, gdy Wykonawca nie wykona polecenia Inżyniera, Zamawiający ma prawo do wykonania Robót utrzymaniowych własnymi siłami lub zlecenie tego innej jednostce – z późniejszym przeniesieniem kosztów na Wykonawcę.

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

1.5.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

1.5.14. Równoważność norm i przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Kontrakcie powoływane są konkretne normy lub zbiory przepisów, które spełniać mają wyroby, wytwórnie i inne zapasy będące przedmiotem dostaw, oraz Roboty do wykonania i zbadania, stosować się będą obowiązujące przepisy najnowszego wydania lub wydania poprawione odnośnie norm i zbiorów przepisów, chyba że w Kontrakcie stwierdza się wyraźnie co innego. Tam, gdzie te normy i zbiory przepisów mają charakter ogólnokrajowy, lub odnoszą się do konkretnego regionu, zostaną przyjęte inne obowiązujące normy, które zapewniają wykonanie na zasadniczo równym lub większym poziomie niż wymagany przez wcześniej wyszczególnione normy i zbiory przepisów pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i zatwierdzenia na piśmie przez Inżyniera.

Różnice pomiędzy wyszczególnionymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie odnotowane na piśmie przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera. W przypadku gdy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zamienniki nie zapewniają wykonania na zasadniczo równym poziomie, Wykonawca zastosuje się do norm wyszczególnionych we wcześniej wspomnianych dokumentach.

Wykonawca robót budowlanych powinien uwzględnić, że w trakcie realizacji inwestycji w zakresie wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z realizacją inwestycji, będą obowiązywały przepisy, normy oraz wytyczne (w tym wymagania techniczne w zakresie warstw asfaltowych nawierzchni WT-2) aktualne na dzień złożenia oferty o udzielenie zamówienia publicznego.

1.5.15. Wykopaliska

Wykonawca zapewni na swój koszt nadzór archeologiczny nad pracami ziemnymi.

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

1.5.16. Zaplecze Wykonawcy

Organizację i wszystkie koszty związane z zapleczem Wykonawcy ponosi Wykonawca. Nie podlegają one odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.5.17. Tymczasowa organizacja ruchu

Montaż oznakowania, jego utrzymanie w należyтым stanie oraz późniejszy demontaż obejmujący wszelkie koszty i procedury z tym związane ponosi Wykonawca.

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Źródła uzyskania

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek wyrobów i materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych wyrobów i materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zatwierdzenie partii (części) wyrobów oraz materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie wyroby oraz materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że wyroby oraz materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych w czasie postępu Robót.

2.1.1. Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92 poz. 881) wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- a) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo z europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego oznaczoną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- b) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- c) oznakowany, znakiem budowlanym z zastrzeżeniem, że nie podlega on obowiązkowi oznakowania CE

Dla jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym dopuszcza się wyroby i materiały budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu i materiału budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

2.1.2. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 (Dz. U. nr 195 poz. 2011) oznakowaniu CE powinny towarzyszyć między innymi następujące informacje:

- a) określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany oraz materiał,
- b) ostatnie dwie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE na wyrobie budowlanym oraz materiale,
- c) dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego oraz materiału, jeżeli wynika to z zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu oraz materiału.

Dla każdego wyrobu budowlanego oraz materiału oznakowanego CE który ma być użyty do wykonywania robót objętych kontraktem powinna być dołączona, zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) [9], deklaracja właściwości użytkowych wyrobu oraz materiału.

2.1.3. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004r. (Dz. U. nr 198 poz. 2041) dla wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent jest obowiązany dołączyć informację zawierającą:

- a) określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- b) identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej,
- c) numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- d) numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- e) inne dane jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej,
- f) nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

Jakiegolwiek wyroby budowlane, które nie spełniają wymagań zapisanych w pkt. 2.1. będą odrzucone.

2.2. Pozyskiwanie wyrobów budowlanych i materiałów miejscowych

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

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

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegolwiek inne koszty związane z dostarczeniem wyrobów budowlanych i materiałów do Robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót po uprzednim uzgodnieniu z odpowiednim urzędem publicznym.

Wszystkie odpowiednie wyroby pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

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

2.3. Inspekcja wytwórni wyrobów budowlanych

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

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

- a) Kontrolujący będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta wyrobów budowlanych w czasie przeprowadzania inspekcji,

- b) Kontrolujący będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja wyrobów budowlanych przeznaczonych do realizacji Kontraktu.
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera i/lub Zamawiającego zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach

2.4. Wyroby nie odpowiadające wymaganiom

Wyroby budowlane i materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu uzyskanym staraniem Wykonawcy. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych wyrobów budowlanych do innych robót, niż dla których zostały zakupione, to koszt tych wyrobów budowlanych zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera. W każdym takim przypadku należy spełnić wymagania ustawy z dnia 27.04.2001 r. o odpadach (tekst jednolity DZ.U. nr 39 poz.251 z 2007 r.).

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane wyroby budowlane, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, niezapłaceniem, koniecznością rozbiórki robót i usunięciem materiałów po rozbiórce.

2.5. Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych i materiałów

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

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

Wyroby budowlane i materiały uzyskane z rozbiórki stanowią własność Wykonawcy z wyjątkiem niżej zapisanych bez uszkodzeń: kostka betonowa, krawężniki kamienne, słupki do znaków drogowych, tarcze znaków, słupki prowadzące, destrukty z frezowania, oraz z wyjątkiem przewidzianych do ponownego wbudowania.

Wyżej zapisane wyroby budowlane oraz materiały bez uszkodzeń stanowią własność Zamawiającego i winny być Jemu dostarczone za protokołem w obecności Inżyniera.

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

2.6. Wariantowe stosowanie wyrobów budowlanych i materiałów

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

2.7. Materiały pochodzące z rozbiórki

Wykonawca wykona inwentaryzację elementów rozbiórkowych w obecności Zamawiającego i Inspektora Nadzoru. Podczas inwentaryzacji Zamawiający ustali, które materiały stanowią wartości użytkowa dla Zamawiającego i należy je przetransportować do Bazy Materiałowych wskazanych przez Zamawiającego. Pozostałe materiały stają się własnością Wykonawcy.

Materiały budowlane pochodzące z rozbiórek nie posiadające wartości użytkowej i nie nadające się do wbudowania, Wykonawca unieszkodliwi zgodnie z Ustawą o odpadach.

Koszt związany z rozbiórką, transportem, zwałką (unieszkodliwieniem) w/w materiałów Wykonawca winien zawrzeć w cenie jednostkowej, w odpowiednich pozycjach kosztorysowych.

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 STWiORB, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

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

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

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

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

4. Transport

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów (sprzętu) na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy. Wykonawca pokryje wszystkie inne koszty używania przez siebie pojazdów o nacisku na oś większym od dopuszczalnego. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

5. Wykonanie robót - ogólne zasady

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem (warunkami umowy), oraz za jakość zastosowanych wyrobów oraz materiałów i wykonywanych Robót, za

ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami STWiORB, PZJ, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Projekt organizacji robót winien zawierać harmonogram robót.

Projekt i harmonogram wymaga zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

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

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

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w STWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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

6. Kontrola jakości robót

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

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

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

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

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

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

6.2. Zasady kontroli jakości Robót

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

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

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

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

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

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

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

Wykonawca ma obowiązek przedkładania Kierownikowi Projektu sporządzonych przez siebie recept do zatwierdzenia. Recepty powinny być dostarczane wraz z próbkami materiałów w ilościach wystarczających do wykonania niezbędnych badań.

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

6.3. Pobieranie próbek

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych wyrobów i materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane wyroby i materiały nie zostaną przez Wykonawcę.

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

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić możliwość korzystania z energii elektrycznej o napięciu 230 V i 400V 50 Hz podczas pobierania i przechowywania próbek betonowych przy każdym obiekcie mostowym. Wszystkie koszty związane z poborem energii elektrycznej ponosi Wykonawca

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

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

Wyniki pomiarów geodezyjnych będą przekazywane w formie szkiców uzupełnionych współrzędnymi x, y, z w wersji cyfrowej oraz wydruku.

6.5. Raporty z badań

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

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

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić laboratorium Zamawiającego na swój koszt pojazdy ciężarowe stanowiące przeciwwagę do oznaczania modułu odkształcenia i badania nośności przez obciążenie płytą statyczną (badanie aparatem VSS) w miejscu i terminie wyznaczonym przez Inżyniera.

W przypadku konieczności przeprowadzenia pomiarów geodezyjnych do badań prowadzonych na zlecenie Inżyniera przez laboratorium Zamawiającego, Wykonawca zapewni na swój koszt obsługę geodezyjną.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami STWiORB na podstawie:

- przedłożonych certyfikatów, aprobat technicznych i deklaracji zgodności,
- wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę,
- wyników badań laboratorium Zamawiającego.

Inżynier/Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik projektu oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWiORB. 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

Wyrób budowlany stosowany do wykonywania robót powinien spełniać wymagania podstawowe i posiadać właściwości użytkowe zgodne z przeznaczeniem.

Dopuszcza się do stosowania:

1. Wyroby posiadające znak CE – bez ograniczeń,
2. Wyroby i materiały które nie posiadają znaku CE – pod warunkiem, gdy:
 - a) zostały wyprodukowane na terytorium Polski
 - w zgodzie z istniejącą Polską Normą a producent załączył deklarację zgodności z tą normą,
 - w przypadku braku Polskiej Normy lub istotnej różnicy od jej zapisów, to w zgodzie z uzyskaną aprobatą techniczną, a producent załączył deklarację zgodności z tą aprobatą,
 - posiadają znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną, a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie;
 - b) zostały wyprodukowane poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej a producent załączył deklarację zgodności z tą aprobatą;
 - c) jest to wyrób umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej;
3. Jednostkowego, w danym obiekcie budowlanym wyrobu oraz materiału wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada oznakowanie CE lub znak budowlany, albo posiada deklarację zgodności, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego wyrobu oraz materiału.

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

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

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

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

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

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy, których zakres wychodzi poza kompetencje Inżyniera będą przedłożone do decyzji Kierownikowi Projektu.

Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

Dopuszcza się, za zgodą Inżyniera, możliwość przeniesienia zapisów, które ze względu na dużą objętość nie mogą znaleźć miejsca w dzienniku budowy do innych dokumentów budowy (dot.

np. wyników badań laboratoryjnych, danych dotyczących jakości materiału, zgodności warunków geotechnicznych itd.).

(2) Książka Obmiarów

Książka Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Przedmiarze Robót i wpisuje do Książki Obmiarów.

(3) Dokumenty laboratoryjne

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

Kopie tych dokumentów z potwierdzeniem ich zgodności z oryginałem Wykonawca przekazuje Inżynierowi niezwłocznie po ich sporządzeniu lub otrzymaniu.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru Robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

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

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

6.9. Atesty jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w Specyfikacjach.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez Specyfikacje, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

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

Materiały posiadające atesty a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości ze Specyfikacjami to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do Książki Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

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

7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów oraz wyrobów budowlanych

Obmiary muszą być dokonane w ilościach netto każdego z elementów robót. Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, powierzchnie będą wyliczone w m² jako długość pomnożona przez szerokość, objętości będą wyliczone w m³ (netto) jako długość pomnożona przez średni przekrój.

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

Dla ustalenia powierzchni warstw konstrukcyjnych nawierzchni jezdni wiążące są wymiary górnej płaszczyzny danej warstwy.

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się że, mierzone ilości będą określone zgodnie z zasadami arytmetyki z dokładnością odpowiadającą podanej dla danej pozycji w Przedmiarze Robót.

Wykonawca opracuje zestawienia tabelaryczne wszystkich asortymentów obmierzanych robót i przekaże je w edytowalnym pliku (*.xls), zawierającym wszystkie formuły obliczeniowe Inżynierowi i Nadzorowi Autorskiemu. W przypadku wątpliwości dotyczących ilości obmierzonych robót, Wykonawca zobowiązany jest na wniosek Inżyniera lub Nadzoru Autorskiego dostarczyć dodatkowo rysunki, na podstawie, których dokonywał obliczeń, w edytowalnym pliku (*.dwg).

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

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

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

7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

8. Odbiór robót

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

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

8.1. 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 Nadzoru.

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

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami.

Inżynier może zażądać odkrycia robót zakrytych, jeśli nie zostały zgłoszone do odbioru lub odmówić płatności za te roboty.

8.2. Odbiór częściowy

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

8.3. Odbiór Robót

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

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór Robót nastąpi w terminie ustalonym z Umową i Warunkami Kontraktu, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.

Odbioru Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

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

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub Robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i STWiORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja postąpi zgodnie z zapisami Umowy i Warunkami Kontraktu.

8.4 Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamiennne),
- Program Zapewnienia Jakości (PZJ)
- plan BIOZ,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy (kopie) i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z STWiORB i ew. PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB i ew. PZJ,
- rozliczenie materiałów z rozbiórek,
- rozliczenie końcowe w formie tabelarycznej,
- powykonawczą ewidencję dróg zgodnie z wymaganiami pkt. 8.4.1,
- plan działań ratowniczych,
- zestawienie wbudowanych wyrobów budowlanych oraz materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiORB i PZJ,

- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu, w formie elektronicznej edytowalnej na płycie CD wg programu uzgodnionego z Zamawiającym oraz w postaci pokolorowanego wydruku, z wyliczeniem ilości wszystkich robót wykonanych w ramach umowy, umożliwiającą założenie książki obiektu.
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, w formie edytowalnej na płycie CD wg programu uzgodnionego z Zamawiającym oraz w postaci wydruku,
- Wykaz współrzędnych punktów granicznych (plik.txt) wraz ze szkicami polowymi,
- Operat usytuowania punktów pomiarowych.

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

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

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.4.1. Plan działań ratowniczych

Plan działań ratowniczych jest zasadniczym dokumentem, w którym są zawarte wymagania dotyczące zasad i organizacji prowadzenia działań ratowniczych na przedmiotowym odcinku drogi.

- Plan działań ratowniczych sporządza się w postaci papierowej i elektronicznej, zgodnie ze wzorem opracowania Ramowego Planu działań ratowniczych jak dla autostrad płatnych.
- Plan działań ratowniczych wymaga uzgodnienia z podmiotami określonymi w § 98 ust. 2 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 roku w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych (Dz. U. Nr 12, poz. 116 z późn. zm.), w zakresie ich dotyczących.
- Po uzyskaniu wymaganych opinii i uzgodnień Plan działań ratowniczych jest zatwierdzany przez Dyrektora ZDP w Poznaniu.
- Plan działań ratowniczych sporządza się w 6 jednobrzmiących egzemplarzach.
- Jeden egzemplarz Planu działań ratowniczych pozostaje w ZDP w Poznaniu, a pozostałe egzemplarze podlegają przekazaniu w wersji papierowej i elektronicznej do:
 - właściwego komendanta Państwowej Straży Pożarnej;
 - właściwego komendanta Policji;
 - właściwej wojewódzkiej jednostki organizacyjnej Państwowego Ratownictwa Medycznego;
 - Departamentu Zarządzania Kryzysowego i Przygotowań Obronnych Generalnej Dyrekcji;

Forma i zakres materiałów do uzyskania opinii i uzgodnień powinny być maksymalnie zwięzłe, syntetyczne i czytelne, przy zastosowaniu głównie tabel, schematów i rysunków, a w dalszej kolejności list i opisów, obejmując przede wszystkim:

- plany orientacyjne i sytuacyjne z oznaczeniem poszczególnych elementów istotnych dla prowadzenia akcji ratowniczych,
- zwięzłe tabelaryczne zestawienia elementów,
- inne materiały wymagane przez podmioty.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.3. „Odbiór Robót”.

9. Podstawa płatności

9.1 Ustalenia Ogólne

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

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysu Ofertowego będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- Robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- Wartość zużytych Wyrobów budowlanych i Materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy.
- Wartość pracy Sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami- Koszty pośrednie - składnik kalkulacyjny jednostkowej ceny kosztorysowej uwzględniający ujęte w kosztach bezpośrednich koszty zaliczane zgodnie z odrębnymi przepisami do kosztów uzyskania przychodów, w szczególności koszty ogólne budowy oraz koszty zarządu, koszty urządzenia, eksploatacji i likwidacji placu budowy (w tym: doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych, ogrodzenia, zaplecza biurowego, szatniowego i socjalnego itp.), koszty oznakowania robót i oznakowania dróg w ramach tymczasowej organizacji ruchu, wydatki na BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty dzierżawcze, opłaty za zajęcie pasa drogowego, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, koszty ogólne przedsiębiorstwa Wykonawcy, itp.
- Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Koszt uzyskania uzgodnień, pozwoleń i decyzji administracyjnych.
- Koszt robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych.
- Koszt prac tymczasowych, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.,
- Koszt unieszkodliwienia odpadów,
- Koszt dostosowania się do wszystkich wymagań niniejszej STWiORB D-M.00.00.00,
- koszt związany z ochroną istniejących drzew oraz drzewostanu w okresie budowy drogi.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

9.2 Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-M.00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu oraz Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych DM-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone wyżej wymienionych dokumentach, a także wynikające z uzgodnień projektu, warunków technicznych zasilania lub z innych dokumentów, których kopie załączono w Projekcie Zagospodarowania Terenu (Uzgodnienia), bądź zawartych w projektach branżowych, a nie wyszczególnione w oddzielnych pozycjach Kosztorysu Ofertowego.

9.3 Opracowanie i dostarczenie rysunków i projektów przez Wykonawcę obejmuje bez wyjątków:

- (a) przygotowanie rysunków i projektów zgodnie z wymaganiami prawa polskiego zawartymi w odpowiednich normach, wytycznych, kodeksach i przepisach;
- (b) uzyskanie wymaganych uzgodnień, zezwoleń i zatwierdzeń odpowiednich władz i Inżyniera;
- (c) powielanie rysunków i projektów w ilości jak określono;
- (d) dostarczenie rysunków i projektów Inżynierowi oraz odpowiednim władzom zgodnie z obowiązującymi zasadami;

9.4 Podporządkowanie się wymaganiom administracji drogowej obejmuje bez wyjątków:

- (a) uzyskiwanie wymaganych uzgodnień i zezwoleń odpowiednich władz, użytkowników, właścicieli i innych osób prawnych i fizycznych;
- (b) przeprowadzenie inwentaryzacji (w tym dokumentacji fotograficznej) stanu istniejących dróg publicznych, z których korzystać będą pojazdy Wykonawcy transportujące wyroby budowlane oraz materiały: przed przystąpieniem do robót i po zakończeniu robót ;
- (c) przywrócenie dróg publicznych do stanu pierwotnego zgodnie z wymaganiami odpowiednich władz i po zgodzie i aprobach Inżyniera;
- (d) uzgodnienie z poszczególnymi administratorami dróg zasad korzystania z dróg, szczególnie w przypadku występowania na drogach ograniczeń w ruchu;
- (e) wykonanie wszelkich zabiegów utrzymaniowych, remontów, wzmocnień, przebudów istniejących dróg, jeżeli taka potrzeba wynikać będzie z uzgodnień z administratorami dróg.

9.5 Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu obejmuje bez wyjątków:

- (a) Opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót.
- (b) Ustawienie tymczasowego oznakowania pionowego zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- (c) Opłaty/dzierżawy terenu;
- (d) Przygotowanie terenu;
- (e) Wykonanie konstrukcji tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, przystanków (wraz z oznakowaniem), krawężników, barier, oznakowań i drenażu;
- (f) Tymczasową przebudowę urządzeń obcych;
- (g) Budowę dróg tymczasowych przewidzianych w Projekcie organizacji ruchu na czas budowy, obejmującą wykonanie pełnego asortymentu robót (w tym roboty przygotowawcze, ziemne, wykonanie konstrukcji dróg, roboty wykończeniowe)

9.6. Organizacja ruchu

Koszt Utrzymania przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Utrzymanie oznakowania objazdu tymczasowego
- (b) Oczyszczanie, przestawienie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, barier i itp.
- (c) Utrzymanie przystanków tymczasowych komunikacji publicznej.
- (d) Utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt Likwidacji przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Usunięcie wbudowanych wyrobów oraz materiałów i oznakowania z transportem na składowisko Wykonawcy i kosztem składowania.
- (b) Likwidację przystanków tymczasowych.
- (c) wykonanie remontu częściowego dróg tymczasowych i objazdowych (dróg istniejących wykorzystanych do poprowadzenia objazdu) lub w przypadku zniszczonej nawierzchni jej remont z ewentualną koniecznością naprawy konstrukcji uszkodzonej nawierzchni,
- (d) uzupełnienie ubytków pobocza gruntem z dokopu,
- (e) zakupy i koszty zakupu, dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów.
- (f) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

9.7. Utrzymanie dróg publicznych w czystości obejmuje bez wyjątków:

- (a) budowa i utrzymanie urządzeń do mycia opon w czasie trwania Kontraktu jak uzgodniono Inżynierem;
- (b) usunięcie urządzeń do mycia opon po zakończeniu Robót;
- (c) usunięcie wszelkich przydatnych i nie przydatnych materiałów na składowisko Wykonawcy poza Plac Budowy;
- (d) przywrócenie Placu Budowy do stanu pierwotnego;
- (e) utrzymanie czystości dróg publicznych zgodnie z zakresem zatwierdzonym przez Inżyniera;
- (f) koszty podporządkowania się wymaganiom specyfikacji, polskich norm i przepisów.

9.8. Zapewnienie dostępu do dróg, posesji i pól obejmuje bez wyjątków:

- (a) uzgodnienie z właścicielami zakresu zapewnienia dostępu i zatwierdzenie przez Inżyniera przed przystąpieniem do robót,
- (b) dostarczenie na Plac Budowy wszelkich niezbędnych materiałów i sprzętu,
- (c) tymczasowe przełożenie urządzeń infrastruktury i/lub konstrukcji inżynierskich (jeżeli to konieczne),
- (d) roboty pomocnicze związane z budową lub utrzymaniem dostępu,
- (e) budowa lub/i utrzymanie dostępu (dojazdy, przejazdu, zjazdu itp.) w tym wielokrotne przemieszczanie,
- (f) usunięcie dostępu+ oraz tymczasowych urządzeń infrastruktury i/lub konstrukcji inżynierskich (jeżeli to konieczne),
- (g) przywrócenie lub przełożenie do ostatecznej lokalizacji urządzeń obcych lub konstrukcji inżynierskich (jeżeli jest to wymagane),
- (h) usunięcie wszelkich rozbiórkowych materiałów i sprzętu na składowisko Wykonawcy poza Placem Budowy,
- (i) koszty podporządkowania wymaganiom Specyfikacji norm i przepisów.

9.9. Tablice informacyjne na czas budowy obejmują bez wyjątków:

- (a) przygotowanie projektu tablic informacyjnych zgodnie z instrukcjami Inżyniera;
- (b) wytworzenie, załadunek i przewiezienie tablic informacyjnych na miejsce

wskazane przez Inżyniera;

(c) ustawienie i utrzymanie tablic informacyjnych, ewentualne aktualizacje danych kontraktowych podczas wykonywania Robót objętych Kontraktem;

(d) rozebranie i usunięcie tablic informacyjnych na składowisko Wykonawcy poza Plac Budowy zgodnie z instrukcją Inżyniera.

9.10. Koszty związane z zabezpieczeniem budowy obejmują bez wyjątków:

(a) koszty podporządkowania się wymaganiom klauzuli 1.5.4 niniejszej STWiORB;

(b) koszty podporządkowania się wymaganiom specyfikacji, polskich norm i przepisów.

9.11. Tymczasowe zajęcie gruntów obejmuje bez wyjątków:

(a) koszty uzyskiwania wymaganych uzgodnień, zezwoleń oraz rekompensat spowodowanych czasowym zajęciem gruntu dla jego właścicieli;

(b) inne konieczne koszty w celu dotrzymania warunków Klauzuli 1.5.9 D-M.00.00.00 „Warunki Ogólne”.

9.12. Koszty związane z Zapleczem Wykonawcy obejmują bez wyjątków:

(a) koszty niezbędnych instalacji, urządzeń, biur, placów składowych oraz dróg dojazdowych i wewnętrznych potrzebnych do realizacji robót

(b) koszty utrzymania Zaplecza Wykonawcy obejmujące wszystkie koszty eksploatacyjne

(c) koszty likwidacji Zaplecza Wykonawcy obejmujące usunięcie wszystkich instalacji, urządzeń, biur, placów składowych oraz dróg dojazdowych i wewnętrznych i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. Przepisy związane

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 25.08.1994r, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz.U. Nr 108 z 17.07.2002r., poz.953).
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 30.12.1994r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U Nr 8 z 1994r., poz. 38).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 21.02.1995r w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U Nr 25, poz. 133 z dnia 13 marca 1995r).
5. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 30 z 1989r., poz. 163 z późniejszymi zmianami).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 08.11.2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek administracyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 249 poz.2497).
7. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
8. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych (Dz.U. 2004 nr 19 poz. 177)
9. Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiająca zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych

i uchylająca dyrektywy Rady 89/106/EWG/Dz.U.U.E. z 4.4.2011 , PL z późniejszymi zmianami.

10. Ustawa z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881.),
11. Ustawa z dnia 27.04.2001 Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627),
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 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 Infrastruktury z 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198 poz. 2041)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.01.01.01

45233000-9

**ODTWORZENIE TRASY
I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH
CPV : Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wyznaczenia obiektów inżynierskich i wykonania geodezyjnej dokumentacji powykonawczej w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyznaczenie w terenie położenia obiektów inżynierskich i obejmują:

- odtworzenie (wyznaczenie) trasy i punktów wysokościowych - roboty pomiarowe dla potrzeb budowy obiektu w terenie równinnym;
- wykonanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej obiektu.

Wyznaczenie obiektu inżynierskiego obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Świadek punktu granicznego – słupek z betonu C20/25 zbrojony 4 prętami Ø10 pomalowanymi na żółto z wytłoczonym napisem PAS DROGOWY koloru czarnego o wymiarach 12x12x100 cm (w tym 50 cm w gruncie).

1.4.3. Geodezyjne słupki graniczne (betonowe) stabilizowane w punktach granicznych pasa drogowego.

1.4.4. Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami oraz Dokumentacją Projektową.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane (materiały)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Wyroby budowlane (materiały) do wykonania robót

Do stabilizacji punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,50 m,

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów trasy oraz roboczych punktów wysokościowych będą wykonane ręcznie. Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokościowym powyższych elementów wykonywane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym, przeznaczonym do tego typu robót (teodolity lub tachimetry, niwelatory, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy stalowe, szpilki).

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu w pozycji poziomej zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGIK (od 1 do 7).

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz punktów granicznych należy pobrać z Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (zgodnie z obowiązującymi przepisami – Ustawa Prawo Geodezyjne i Kartograficzne - tylko jednostka wykonawstwa geodezyjnego może zgłaszać roboty i pobierać materiały z PODGiK).

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Inżynierowi do akceptacji kopię

wymaganych uprawnień geodetów.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu i cieków określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu i cieków istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i reperów nabocznych.

Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

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

Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone staraniem i na koszt wykonawcy.

5.3. Wyznaczenie położenia obiektów inżynierskich

Dla każdego z obiektów mostowych (w tym przepustów) należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały;
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, wlotów i wylotów lub fundamentów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi obiektu w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe od 5 cm (w przypadku przepustów) lub 2 cm (dla mostów). Rzędne punktów należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

5.4. Szkic geodezyjny

Dla każdego z obiektów po jego wykonaniu, należy wykonać pomiary powykonawcze, a następnie szkic geodezyjny, służący do wykonania dokumentacji powykonawczej.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtwarzaniem (wyznaczaniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru wyznaczenia obiektu mostowego jest km (kilometr) wyniesionych i zastabilizowanych elementów obiektu wraz z punktami granicznymi i ich stabilizacją w terenie.

Geodezyjna dokumentacja powykonawcza obiektu rozliczana jest w sposób ryczałtowy.

W/w jednostka uwzględnia elementy składowe robót obmierzane według innych jednostek.

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych, trasa dróg w terenie równinnym,
- roboty pomiarowe przy przepustach.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej robót obejmuje:

- wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych w terenie równinnym na drodze powiatowej,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- odtworzenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie parametrów łuków poziomych i pionowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych w punktach charakterystycznych trasy na podstawie własnych pomiarów wykonanych wcześniej w terenie,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenia położenia obiektu mostowego w tym również przepustu,
- pomiar powykonawczy przepustu w zakresie rzędnych, spadku i położenia, oraz szkic na potrzeby dokumentacji powykonawczej,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- przeniesienie kolidujących punktów państwowej osnowy geodezyjnej,
- zakup, dostarczenie i wyładowanie wyrobów i materiałów,

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- oznakowanie robót,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wyznaczenie punktów granicznych pasa drogowego (przed rozpoczęciem robót tymczasowych).

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK-1979.

Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK-1978.

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK-1983.

Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK-1979.

Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK-1983.

Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK-1983.

Ustawa z dn. 17.05.1989r Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 240)

PN-88/B-06250 Beton zwykły

Oznakowanie świadkami punktów granicznych pasa drogowego – polecenie Z-cy Dyrektora Generalnego Dróg Krajowych i Autostrad – pismo GDDKiA-BZ1.jś-4200/33/07 z dn. 01.06.2007 r.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.01.02.03

45111000-8

**WYBURZENIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH
I INŻYNIERSKICH**

**CPV: Roboty w zakresie rozbiórek, przygotowania oraz
oczyszczenia terenu pod budowę**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką obiektu inżynierskiego w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót rozbiórkowych i obejmują:

- demontaż drogowych barier ochronnych - cięcie palnikiem,
- burzenie przy pomocy młotów pneumatycznych nadbetonu i gzymsów,
- burzenie przy pomocy młotów pneumatycznych istniejących korpusów przyczółków i skrzydeł z kamienia na zaprawie cementowej,
- burzenie przy pomocy młotów pneumatycznych istniejącego sklepienia ceglanego,
- burzenie przy pomocy młotów pneumatycznych istniejących fundamentów betonowych,
- burzenie przy pomocy młotów pneumatycznych fragmentów korka betonowego C20/25 - Etap II realizacji,

oraz:

- wywiezienie elementów stalowych z terenu rozbiórki (transport na składowisko Wykonawcy i Zamawiającego do 20 km z mechanicznym załadunkiem i rozładunkiem),
- wywiezienie gruzu i papy z terenu rozbiórki (transport na składowisko Wykonawcy z mechanicznym załadunkiem i rozładunkiem).

Uwaga: Materiały rozbiórkowe należy przejrzeć i posortować. Ostateczną decyzję o przydatności materiałów podejmie Inżynier w porozumieniu z Zamawiającym. Materiały nie nadające się do ponownego wbudowania Wykonawca winien odtransportować na składowiska przy zachowaniu przepisów odnośnie ochrony środowiska i zagospodarowania odpadów (Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach - Dz. U. Nr 62 poz. 628 ze zmianami). Materiały nadające się do ponownego wbudowania są własnością Zamawiającego (w tym przede wszystkim prefabrykowane belki ustrojów nośnych) i należy je odwieźć na składowisko Zamawiającego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

Występują rusztowania oraz pomosty robocze i należy opisać materiały.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00

Do wykonania robót związanych z wyburzeniem obiektów budowlanych należy stosować:

- młoty hydrauliczne na wysięgniku na podwoziu samojezdnym,
- zestaw do cięcia gazowego,
- ekrany, osłony i siatki zabezpieczające przed odłamkami betonu,
- kruszarka umożliwiająca odzysk zbrojenia,
- urządzenia do wytwarzania mgły wodnej, spryskiwania kruszonych elementów betonowych dla ograniczania pylenia,
- dźwigi (żurawie samochodowe lub samobieżne) o odpowiednim udźwigu,
- sprężarki,
- koparki,
- ładowarki samobieżne,
- młoty pneumatyczne z wymiennymi ostrzami,
- narzędzia elektryczne lub pneumatyczne.

4. Transport

Do przewiezienia elementów rozbiórkowych oraz pokruszonych części ustroju nośnego na składowisko zastosować samochody wywrotki lub samochody skrzyniowe o długości przestrzeni ładunkowej i nośności odpowiedniej do przewożonych elementów.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robot

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2. Projekt rozbiórki

Roboty rozbiórkowe będą prowadzone po całkowitym zamknięciu obiektów dla ruchu i zamontowaniu niezbędnych zabezpieczeń.

Szczegółowy projekt technologiczny rozbiórki elementów obiektu mostowego wraz z harmonogramem robót Wykonawca opracuje we własnym zakresie na podstawie kolejności robót określonej Dokumentacji Projektowej oraz posiadanego zaplecza technicznego. Ww. projekt należy uzgodnić z Powiatowym Zarządem Dróg w Kole oraz Zarządcą cieku.

Założona przez Wykonawcę rozbiórki technologia demontażu elementów ustroju nośnego i podpór powinna uwzględniać obecny stan konstrukcji oraz konieczność zastosowania bezpiecznej metody rozbiórki.

Projekt technologiczny rozbiórki powinien określać kolejność i sposób demontażu poszczególnych elementów, drogi technologiczne dla sprzętu i rusztowania pomocnicze.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych oraz rozbiórkowych należy zabezpieczyć znajdujące się w pobliżu obiektu urządzenia obce. Ewentualne kolidujące odcinki należy przebudować.

5.3. Zakres wykonywanych robót.

Wykonanie rozbiórki elementów obiektu mostowego lub budowlanego Wykonawca winien przeprowadzać na podstawie ww. Projektu technologicznego rozbiórki.

5.3.1. Demontaż elementów stalowych

Demontaż poręczy przeprowadzić ręcznie z użyciem palników acetylenowych lub pił do cięcia metalu. W przypadku elementów skręcanych zaleca się rozbiórkę poprzez rozkręcenie łączników śrubowych.

5.3.2. Demontaż elementów betonowych.

Betonowe i żelbetowe elementy rozebrać młotami pneumatycznymi o wymiennych ostrzach. Cięcie zbrojenia ręcznie z użyciem palników acetylenowych lub pił do cięcia metalu. Roboty rozbiórkowe prowadzić w sposób, który nie wpłynie na duże ograniczenia ruchu pojazdów.

Możliwy jest podział elementów betonowych na mniejsze części i demontaż żurawiami.

Prefabrykowane belki ustrojów nośnych należy rozebrać ręcznie, tak aby ich nie uszkodzić i przekazać w całości Zamawiającemu w miejsce przez niego wskazane.

5.4. Wykonanie rusztowań pomocniczych oraz osłonowych

Do wykonania robót na wysokości wykonać rusztowania z klatek lub podwieszone.

Miejsca rozbiórek nad ciekami należy osłonić, wykonując odpowiednie elementy osłonowe podwieszane do obiektu lub mocowane do specjalnie wykonanych rusztowań.

5.5. Przewożenie i składowanie materiałów pochodzących z rozbiórki

Materiały pochodzące z rozbiórki Wykonawca winien posortować i następnie w obecności Inżyniera zakwalifikować materiały nadające się do ponownego wykorzystania. Materiały uszkodzone i nie nadające się do ponownego użycia należy traktować jako odpad.

Materiał odpadowy z rozbiórki jest własnością Wykonawcy. Wykonawca winien przetransportować go i złożyć na składowisku w uzgodnieniu z właściwymi władzami i zgodnie z obowiązującymi przepisami ochrony środowiska.

Materiały z rozbiórek, przeznaczone do ponownego wykorzystania stanowią własność Zamawiającego. Należy je załadować, przewieźć i składować w sposób uporządkowany i właściwy dla danego asortymentu oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Kontroli jakości robót podlega sposób wykonywania robót rozbiórkowych, prawidłowość transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki oraz zgodność wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz ustaleniami Specyfikacji Technicznej.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Jednostką obmiaru dla poszczególnych asortymentów robót jest:

- Mg - dla elementów stalowych,
- m³ - dla poszczególnych elementów betonowych, żelbetowych oraz wywozu gruzu,

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze

- montaż i demontaż rusztowań podpierających i pomocniczych,
- wyznaczenie miejsc rozbiórek,
- oznakowanie miejsca robót,
- rozbiórkę poszczególnych asortymentów,
- wykonanie pozostałych robót przygotowawczych,
- odbudowę elementów przeznaczonych do odtworzenia,
- załadunek i odtransportowanie materiałów odpadowych pochodzących z rozbiórki na składowisko Wykonawcy,
- załadunek i odtransportowanie materiałów do ponownego wykorzystania pochodzących z rozbiórki na składowiska Zamawiającego,
- uporządkowanie terenu robót.

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62 z 2001 roku poz. 628 ze zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r Nr 47 poz. 401, ze zmianami.)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.01.02.04

45111000-8

**ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I ULIC
CPV: Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów dróg i ulic w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót rozbiórkowych i obejmują:

- rozebranie mechaniczne nawierzchni z mas mineralno-bitumicznych o grubości do 20 cm,
- rozbiórka istniejącej podbudowy z kruszywa łamanego grubości 20 cm,
- wywiezienie gruzu (destruktu - nawierzchni bitumicznej) z terenu rozbiórki (transport na składowisko Zamawiającego z mechanicznym załadunkiem i rozładunkiem).

Uwaga:

- pochodzące z rozbiórki nieuszkodzone: krawężniki betonowe, płyty chodnikowe, brukowiec dobrej jakości, koska betonowa dobrej jakości, bariery ochronne, słupki i podpory do znaków drogowych, tarcze i tablice znaków drogowych, słupki hektometrowe i kilometrowe, rury PEHD, PCV oraz destruktu bitumiczny i kruszywo łamane z podbudowy pozostają własnością PZD w Kole; po oczyszczeniu należy je przetransportować do Bazy Materiałowej wskazanej przez Zamawiającego; uszkodzone należy przetransportować na składowisko przy zachowaniu przepisów odnośnie ochrony środowiska,
- pozostałe materiały rozbiórkowe, które nie będą zagospodarowane przez Zamawiającego stanowią własność Wykonawcy. Wykonawca winien je odtransportować na składowiska przy zachowaniu przepisów odnośnie ochrony środowiska. Kwalifikacji wyrobów nieuszkodzonych dokonuje Inżynier.
- materiały do ponownego wbudowania w ramach kontraktu Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia i zgromadzi na składowisku,
- materiały będące własnością Zamawiającego nie podlegające ponownemu wbudowaniu zostaną przetransportowane na miejsce wskazane przez Inżyniera na odległość nie większą niż 20 km,
- materiał podlegający utylizacji pozostający własnością Wykonawcy zostaną zutylizowane zgodnie z przepisami ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach (Dz. U z 2007r. Nr 39, poz. 251 ze zmianami) i rozliczone na podstawie dokumentu potwierdzającego przekazanie materiałów do utylizacji,
- pozostałe materiały z rozbiórki pozostające własnością Wykonawcy będą sukcesywnie usuwane z terenu budowy w dowolne miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów), ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

3.2. Sprzęt do rozbiórki

Roboty związane z rozbiórką elementów dróg i ulic będą wykonywane mechanicznie i ręcznie. Wykonawca powinien posiadać następujący sprzęt:

- spycharki,
- zrywarka do nawierzchni,
- frezarka drogowa,
- młoty pneumatyczne,
- ładowarki,
- samochody ciężarowe,
- żurawie samochodowe,
- koparki.

Do zrywania nawierzchni z brukowca należy użyć zrywaków będących na wyposażeniu spycharek i równiarek.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiały uzyskane z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera dla danego asortymentu materiału rozbiórkowego.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robot

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2. Zakres wykonywanych robót przy rozbiórkach elementów dróg

Roboty rozbiórkowe elementów dróg i przepustów obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera.

5.2.1. Wyznaczenie elementów dróg i ulic przeznaczonych do rozbiórki należy wykonać na podstawie Dokumentacji Projektowej.

5.2.2. Rozbiórka nawierzchni z brukowca i z mieszanek mineralno-bitumicznych.

Powyższe roboty należy wykonać odpowiednią zrywarką, młotem pneumatycznym i frezarką.

5.2.3. Rozbiórka krawężników, obrzeży, chodników i znaków drogowych

Powyższe roboty należy wykonać ręcznie. Ławy betonowe pod krawężnikami należy rozebrać przy pomocy młotów pneumatycznych.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, ogrodzeń i przepustów powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w STWiORB M.11.01.04.

Kontroli podlega również prawidłowość transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiaru dla STWiORB są:

- m² (metr kwadratowy) rozebrania nawierzchni i podbudowy o odpowiedniej grubości,
- m³ (metr sześcienny) wywiezienia gruzu i destruktu – nawierzchni bitumicznej.

W/w jednostki uwzględniają elementy składowe robót obmierzone według innych jednostek.

8. Odbiór robót

8Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Płatność za jednostkę poszczególnych asortymentów robót rozbiórkowych obmierzanym w jednostkach wyszczególnionych w punkcie 7 niniejszej STWiORB zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót i oceną jakości wykonania robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- oznakowanie robót,
- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozkucie i zerwanie nawierzchni lub frezowanie,
- przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki,
- załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.
- ręczne wyjęcie płyt chodnikowych i kostek brukowych betonowych,
- koszt odpadów i ubytków materiałowych.

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania
PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
PN-H-93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
PN-H-93402	Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
BN-87/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.03.02.01

45231100-6

**KANALIZACJA DESZCZOWA, KOLEKTORY Z RUR
PP ORAZ OBIEKTY NA SIECI KANALIZACYJNEJ
CPV: Roboty w zakresie budowy rurociągów**

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej wraz urządzeniami w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót przy budowie kanalizacji deszczowej w ramach inwestycji jak w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w pkt.1.1 w zakresie zgodnym z rysunkami. W zakres robót wchodzi:

- wykonanie podłoża z materiałów sypkich pod kanały - grubość podsypki 10cm,
- ułożenie rur kanalizacyjnych z rur kielichowych PVC Ø100 w wykopie umocnionym suchym,
- wbudowanie studzienki ściekowej ulicznej betonowa Ø500 z osadnikiem i wpustem ściekowym kl. D400,
- wykonanie obsypki rurociągu z piasku pochodzącego z dowozu w wykopie do 5m.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) 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, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Przy wykonywaniu kanalizacji należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

1.6. Pojęcia ogólne

Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych

Studzienka rewizyjna – studzienka wybudowana w celu umożliwienia czyszczenia i ewentualnej renowacji kanału, wspomagająca równocześnie jego naturalne przewietrzanie

Wylot ścieków – element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika

Studzienka ściekowa - studzienka wraz z wpustem deszczowym w formie przykrycia kratowego lub wlotu zlokalizowanego w krawężniku, służąca do odprowadzania spływów powierzchniowych do kanalizacji deszczowej.

Osadnik zawiesziny mineralnej - urządzenie do oczyszczania wód opadowych z zawiesziny wykorzystaniem siły grawitacji.

2. Wyroby budowlane i materiały.

2.1. Ogólne wymagania.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały wykorzystane do budowy sieci kanalizacyjnej powinny odpowiadać normom krajowym oraz jeśli to możliwe normom europejskim lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiedniej specyfikacji.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Rysunków i STWiORB.

Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Rysunki lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane, i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

2.2. Studzienki ściekowe z wpustami deszczowymi.

Studzienki ściekowe (wpusty deszczowe), betonowe Ø500mm, z osadnikiem gł. 1,0m pierścieniem odciążającym zgodne z PN-B 10729:1999 oraz PN-EN 476:2001, z wpustem ściekowym ulicznym, żeliwnym 420x620mm H=150mm; z uchylną pokrywą i kratą poziomą, klasy D400.

Rozmieszczenie zgodnie z lokalizacją ustaloną w projekcie.

2.3. Piasek na podsypkę i obsypkę rur.

Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych i wodociągowych wg PN-EN 13043:2004. Kruszywa mineralne - Kruszywa skalne - Podział, nazwy i określenia.

2.4. Wylot betonowy.

Projektuje się wyloty z kanalizacji deszczowej wg rysunku szczegółowego zawartego w dokumentacji projektowej.

2.5. Składowanie materiałów.

Powinno się odbywać na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

2.6. Rury PVC.

Sieć kanalizacyjną grawitacyjną zaprojektowano z rur PVC-U klasy „S”, SN8, SDR 34, ze ścianką litą. Rury PVC wymagania zgodne z PN-EN 1401-1.

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie przed uszkodzeniami i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Odpowiednia ochrona wyrobów z tworzyw sztucznych:

- magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych oraz nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła. Dłuższe składowanie rur PP, PVC powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.
- rury pakietowane należy składować w dwóch – trzech warstwach o max. wysokości sterty ca 1,5m, pod warunkiem, że listwy drewniane pakietu górnego będą spoczywały na listwach drewnianych pakietu dolnego,
- nie wolno składować rur cięższych na rurach lżejszych. Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane tak, aby rury o grubszej ścianie i większej średnicy znajdowały się na spodzie
- kształtki powinny być składowane tak długo jak to możliwe zakonserwowane fabrycznie i w oryginalnym opakowaniu
- rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle
- końcówki rur powinny być zabezpieczone, np. ochronnymi kapturkami.
- nie dopuszczać do zrzucania, wleczenia elementów
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia.

2.7. Uszczelki do łączenia rur.

Jeżeli uszczelki muszą być przechowywane oddzielnie od rur, to tylko w pomieszczeniach zamkniętych, z dala od grzejników i substancji, które mogą oddziaływać chemicznie na materiał przechowywany.

2.8. Smar.

Smar poślizgowy używany do smarowania uszczelek w trakcie montażu, należy przechowywać w wydzielonym magazynie, zgodnie ze wskazaniem Producenta i zgodnie z wymogami BHP.

2.9. Kruszywo.

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

2.10. Studzienki kanalizacyjne.

Studzienki należy składować na terenie utwardzonym i wyrównanym, umożliwiającym odprowadzenie wód deszczowych. Elementy powinny być składowane w pozycji wbudowania z zastosowaniem elastycznych przekładek zabezpieczających. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów i poszczególnych kręgów.

2.13. Włazy kanałowe i kratki wpustowe.

Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

3.2. Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- koparki o pojemności 0,25 – 0,60 m³
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczenia gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne),
- samochody samowyładowcze,
- agregat prądotwórczy przewoźny 10 kV,

3.3. Do robót montażowych można zastosować następujący sprzęt:

- niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami,
- taśma miernicza,
- komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania bosego końca,
- podbijaki drewniane do rur,
- wciągarkę ręczną
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy z dźwignią,
- samochód samowyładowczy,
- wibratory,
- zamknięcia mechaniczne – korki lub zamknięcia pneumatyczne – worki gumowe, dla poszczególnych średnic kanałów, służące do zamykania kanałów podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i płukania,
- żuraw samochodowy od 5 do 6 t
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. Transport

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Rysunkach, STWiORB i wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym w umowie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych.

Rury, kształtki i urządzenia należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.

Transport powinien być wykonany pojazdami o odpowiedniej długości, tak, aby wolne króćce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1m.

4.1. Transport rur.

Z uwagi na specyficzne własności rur tworzywowych, należy przy transporcie zachowywać następujące wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- podczas transportu rur nie pakietowanych, w samochodzie rury powinny być układane na równym podłożu na podkładach drewnianych, ułożonych prostopadle do osi rur i zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodowych, rury sztywniejsze powinny znajdować się na spodzie,
- zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur za pomocą kołków i klinów drewnianych,
- rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie,
- podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

4.2. Transport studni kanalizacyjnych.

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem i przesuwaniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Samochód przeznaczony do przewozu prefabrykatów studni powinien być wyposażony w urządzenia zabezpieczające przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

4.3. Transport włazów kanałowych i kratek wpustowych.

Włazy kanałowe i klapo-zasuwy mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

5. Wykonanie robot

5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji, harmonogram i sposób wykonywania robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci kanalizacyjnej.

5.2. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ.

- Podstawę wytyczenia trasy kanału stanowią Rysunki,
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy,
- Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do projektowanej trasy. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki – świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.
- Usunięcie drzew i krzewów w pasie budowy kanału,
- Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót,
- Wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia i przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem ich użytkowników. Porównać z Dokumentacją Projektową.

- W przypadku wykrycia nie zinwentaryzowanego uzbrojenia należy roboty przerwać, wykop zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru.
- Wyznaczyć w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej.
- Teren budowy ogrodzić i zabezpieczyć dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

5.3. Roboty ziemne.

Roboty ziemne należy wykonać poza terenem zabudowanym mechanicznie, a przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia podziemnego, budynków oraz drzew ręcznie. Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-06050 „Roboty ziemne”, PN-B-10736:1999 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”.

Stateczność ścian wykopu należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie odpowiedniego szalowania lub utrzymania kąta nachylenia ścian wykopów ze skarpami.

Wykopy należy wykonywać jako wąsko przestrzenne o ścianach pionowych, umocnione szalunkami systemowymi.

Dno wykopu powinno być równe, pozbawione kamieni i grud oraz wykonane ze spadkiem podanym w projekcie. Podczas montażu przewodu wykop powinien być odwodniony oraz zabezpieczony przed napływem wód powierzchniowych.

W warunkach ruchu ulicznego należy stosować przykrywanie wykopów pomostami dla przejścia pieszych lub pojazdów, teren robót należy oznakować zgodnie z przepisami o ruchu drogowym oraz zachować szczególne warunki bezpieczeństwa robót. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0m lub taśmą ostrzegawczą przed dostaniem się na teren budowy osób niepowołanych, w nocy oznakowany światłami ostrzegawczymi.

Oznakowanie robót oraz sposób ich zabezpieczenia należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.

Dno wykopu wyrównać do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie. Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana.

W gotowym wykopie należy wykonać odpowiednią podsypkę o grubości min 10cm.

Wybór rodzaju zabezpieczenia ścian zależy od warunków lokalnych, hydrogeologicznych, głębokości wykopu należy do Wykonawcy. Szalunki należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w polskiej normie PN-90/M-47850.

Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości zapewniającej bezpieczne przejście i nie bliżej niż 1,0m od jego krawędzi. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Również zwraca się uwagę na prace wykonywane sprzętem mechanicznym w pobliżu napowietrznych linii energetycznych jak i też w miejscach ich skrzyżowania z trasą kanału.

Prace te powinny być wykonane zgodnie z normą PN-75/E-05100 oraz wytycznymi zawartymi PBUE Zeszyt Nr 18 z dnia 31.05.1987r.

Całość robót ziemnych należy wykonać zgodnie z PN-99/B-06050 i PN-B-10736:1999.

5.4. Wymagania dotyczące podłoża

Zgodnie z wymaganiami normy PN/B-10735:1992.

5.5. Roboty montażowe.

Technologia budowy kanalizacji musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z rysunkami.

5.5.1. Montaż przewodów.

Rurociągi należy układać w wykopach suchych na wyrównanym gotowym podłożu tak, aby ich podparcie było jednolite.

Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń. Dzięki warstwie wyrównawczej (podsypce) i wypełnieniu dookoła rury (obsypka) podparcie rury może być uważane jako wystarczające.

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wg spadków podanych w dokumentacji projektowej.

Rury PVC - elementy rurowe łączone są kielichowo z zastosowaniem pierścieniowych uszczelk elastomerowych. Zastosowane w projekcie rury PVC-U SN8 o ścianie litej mają aprobatę Instytutu Badawczego Dróg i Mostów i można je układać pod jezdnią na głębokości 0,8-8 m bez rur ochronnych. Przy rurach kielichowych należy upewnić się, czy rura nie wspiera się na kielichu.

Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenia rur przed przemieszczaniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy.

Do montaż stosować wyłącznie rury o sprawdzonej jakości, nie zanieczyszczone od wewnątrz. Montaż kanałów zgodnie z PN-ENV 10462007.

5.5.2. Montaż studzienek ściekowych.

Montaż studzienek ściekowych z wpustami deszczowymi zgodnie z instrukcją producenta.

5.5.3. Montaż studzienek rewizyjnych.

Do montażu dennic, kręgów oraz zwęzek należy stosować zawiesia linowe, dzięki którym możliwy jest transport poziomy oraz prawidłowe łączenie poszczególnych elementów. Sposób posadowienia studzienki zależy od warunków gruntowo-wodnych występujących w danym terenie. Grunt pod studnią powinien być wyrównany i odpowiednio zagęszczony.

5.6. Zasyp wykopu.

Do wykonywania zasypki wykopów należy przystąpić natychmiast po odbiorze i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia kanalizacji.

Zasyp rurociągów składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury – obsypki o grubości 20 cm
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej (spodu konstrukcji jezdni) - zasypki.

Obsypkę należy przeprowadzić aż do uzyskania zagęszczonej warstwy grubości, co najmniej 20cm ponad wierzch rurociągu. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas obsypywania, zagęszczania i przejeżdżania ciężkiego sprzętu. Dla zapewnienia całkowitej stabilności konieczne jest zadbanie o to, aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą.

Po wykonaniu obsypki można przystąpić do wypełniania pozostałego wykopu (zasypki). Zasypkę wykonać sprzętem mechanicznym – za wyjątkiem odcinków głębionych ręcznie, gdzie zasyпка wykopu powinna być również wykonana sposobem ręcznym. Jednocześnie z zasypką należy prowadzić rozbiórkę umocnień.

Grunt użyty do obsypki i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom według PN-EN 1610 oraz PN-ENV 1046. Do podsypki i osypki dostarczać grunt z zewnątrz. Wykopy zasypać gruntem rodzimym w miejscach gdzie będzie teren zielony oraz piaskiem w obszarach przeznaczonych pod drogi, w przypadku gdy grunt rodzimy nie spełnia wymagań gruntu pod drogi – wymiana gruntu.

W razie pojawienia się wód gruntowych zastosować właściwe odwodnienie (przy niskim stanie wody gruntowej – odwodnienie powierzchniowe rowkami do studzienek zbiorczych z odpompowaniem, przy podwyższonym stanie wody – odwodnienie wgłębne z zestawem igłofiltrów w rozstawie, co 1m po jednej stronie wykopu).

Stopień zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Nadmiar gruntu pozostałego po wykonaniu robót należy wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

Wszystkie roboty związane z montażem sieci winny być przeprowadzone przy zachowaniu przepisów BHP obowiązujących przy wykonywaniu robót ziemnych, montażowych, transportowych oraz obsługi sprzętu mechanicznego.

6. Kontrola jakości robot

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowanie gruntu do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metody wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.2. Badanie zgodności z projektem

- a) Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty.
- b) Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
- c) Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Rysunków i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.
- d) Sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.
- e) Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

6.3. Kontrola jakości materiałów.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

6.4. Kontrola, pomiary i badania w trakcie robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1mm,

- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórcy materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie montażu studzienek kanalizacyjnych, wpustów deszczowych,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw. Stopień zagęszczenia poszczególnych warstw wykopu powinien wynosić:
- min 98-100% zmodyfikowanej próby Proctora na odcinkach lokalizacji w pasie drogowym
- min 95% na pozostałej długości.

6.5. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż $\pm 5\text{cm}$,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż $0,1\text{m}$,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekraczać $\pm 3\text{cm}$,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekraczać w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych $\pm 5\text{cm}$,
- dopuszczalne odchylenie osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10cm ,
- dopuszczalne odchylenie spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych $\pm 5\text{cm}$ i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku), i $+10\%$ projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- rzędne krat ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością $\pm 5\text{mm}$.

7. Obmiar robót.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest dla:

- wykonanie podłoża w wykopach **1m²** dla odpowiedniej grubości warstwy,

- wykonanie obsypki, zasypu **1m³** zużytego materiału,
- przewodów rurowych **1 m** dla każdego typu i średnicy; długość należy mierzyć wzdłuż osi przewodu, długość zwężki należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy; całkowitą długość przewodów przy badaniach szczelności powinna stanowić suma długości przewodów
- studzienek, osadników **1szt** dla każdego typu i średnicy.

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachować do końca odbioru końcowego.

8. Odbiór robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

Odbiór robót instalacji rurowych powinien następować w różnych fazach wykonywania robót.

8.2. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników (np. dla robót ziemnych jak wykop, podsypka, osypka, zasypka).

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji.

W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

8.3. Odbiór częściowy sieci.

Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych zadań przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu, a w szczególności robót podlegających zakryciu.

W związku z tym, ich zakres obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją (projekt budowlany), w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, obsypki, głębokości ułożenia przewodu,
- sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku, staranności wykonanych połączeń,
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczeń odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody (drogi, kable),
- przeprowadzenie próby szczelności.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż 50 m.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny

wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem częściowym. Do protokołu odbioru należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.4. Odbiór końcowy.

Sieć powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty ziemne i montażowe przy sieci;
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;
- zakończono roboty budowlano-konstrukcyjne, wykończeniowe i inne mające wpływ na poprawność eksploatacji instalacji.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy);
- dziennik budowy;
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyrobu budowlane, z których wykonano instalację,
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcje obsługi instalacji

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy sieć jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto stwierdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody lub innymi przeszkodami.

9. Podstawa płatności.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Ceny jednostkowe wykonania kanalizacji deszczowej obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów i urządzeń,
- wytyczenie obiektu, prace pomiarowe w czasie budowy,
- uzgodnienia organizacji robót i nadzór użytkowników,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rurociągów kanalizacyjnych,
- wykonanie próby szczelności,
- zasypanie wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu,
- umocnienie skarp i dna rowu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- pomiary i badania,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Cena jednostkowa studzienek, zawiera:

- zakup i dostawę materiałów
- wykonanie robót przygotowawczych (np. rozkonserwowanie urządzeń)
- posadowienie urządzeń we wcześniej przygotowanym podłożu
- regulacja osi urządzenia, studzienki w planie i rzędnej posadowienia
- wykonanie połączeń rurociągów z króćcami
- doniesienie wszystkich elementów wyposażenia z miejsca składowania na miejsce ich wbudowania
- opuszczenie wszystkich elementów wyposażenia
- montaż elementów wyposażenia zgodnie z instrukcją producenta
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy

PN-B-01700	Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-92/B-01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

PN-EN-1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

PN-EN 13043:2004 Kruszywa mineralne -- Kruszywa skalne -- Podział, nazwy i określenia

10.2 Akty prawne.

Dz.U. z 2000r. Nr 106, poz. 1226 – Prawo budowlane

Dz.U. z 1997 r. Nr 129, poz.844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.

Dz.U. z 1972r. Nr.13 poz.93 – sprawa bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych

10.3. Inne dokumenty.

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989r. – Roboty ziemne.
- Instrukcja wykonania i odbioru instalacji rurowych z PE wydana przez Producenta.
- Instrukcja wykonania i odbioru instalacji rurowych z PVC wydana przez Producenta.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – „Warunki techniczne COBRTI INSTAL” Zeszyt nr 9

Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy i przepisy.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.04.02.01

45233000-9

**WARSTWY ODSĄCZAJĄCE I ODCINAJĄCE
CPV: Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg.**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy odcinającej w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy odcinającej i obejmuje wykonanie:

- wykonanie warstwy ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem o $R_m=5$ MPa gr. 20 cm,
- wykonanie warstwy ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem o $R_m=2,5$ MPa gr. 10 cm pod chodnikami.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych i materiałów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M.00.00.00.

2.2. Rodzaje wyrobów

Wyrobem zastosowanym przy wykonywaniu mieszanki do warstwy odcinającej jest kruszywo naturalne o uziarnieniu do 8mm spełniające wymagania PN-EN 12620 i WT-4 2010 oraz cement.

2.3. Wymagania dla kruszywa

Kruszywa do wykonania warstwy odcinającej powinny spełniać następujące wymagania:: $G_{c80/20}$, G_{f80} , G_{a75} , WA_{24}^2

Mieszanka 0/8 winna spełniać następujące wymagania WT-4 2010;

- max. Zawartość pyłów UF_{15}
- zawartość nadziarna GC_{90}
- wrażliwość na mróz – wskaźnik piaskowy co najmniej 35
- mrozoodporność F_4
- wartość CBR co najmniej 35
- wodoprzepuszczalność – współczynnik filtracji k co najmniej 0,0093 cm/s

2.4. Wymagania dla cementu

Zgodnie z STWiORB M.13.01.00.

2.5. Składowanie wyrobów

2.5.1. Składowanie kruszywa

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

2.6.1. Składowanie cementu

Zgodnie z STWiORB M.13.01.00.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy odcinającej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych,
- stabilizatorów do gruntu (recykler).

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

4.2. Transport kruszywa

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

4.3. Transport cementu

Zgodnie z STWiORB M.13.01.00.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w ST D.04.05.01 „Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.

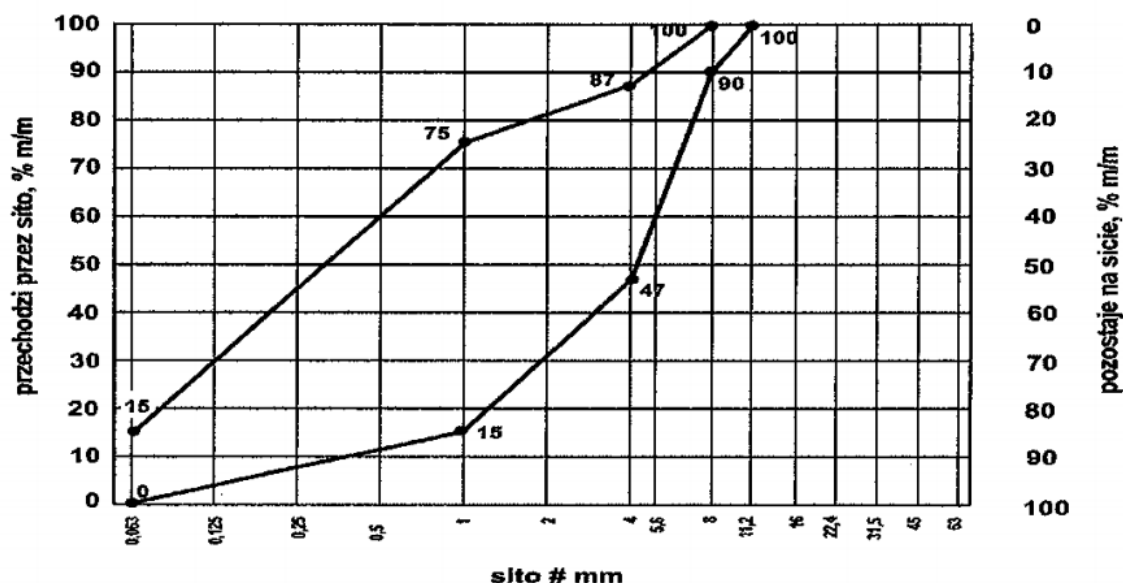
Warstwa ulepszanego podłoża powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji.

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

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

5.3. Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Uziarnienie mieszanki 0/8 winna spełniać wymagania (WT-4 2010) :



Rys. 2. Mieszanka kruszyw 0/8 do górnej warstwy podłoża ulepszanego

Za zgodą inżyniera mogą być stosowane uziarnienia: 0/11,2, 0/16, 0/22, 0/31,5, lub 0/63.

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, ręcznie, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną – 15 cm.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić mieszanką na właściwością.

Następnie należy rozłożyć warstwę cementu umożliwiającą uzyskanie wytrzymałości min. $R_m=5\text{MPa}$ lub $R_m=2,5\text{MPa}$ (zgodnie z projektem). Natychmiast po rozłożeniu cementu wymieszać go z warstwą kruszywa recyklerem i przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie mieszanki, aż do otrzymania równej powierzchni.

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

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,03 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z PN-S-02205.

Jako zastępcze kryterium zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika ukształtowania, $lo \leq 2,2$ wg PN-S-02205.

Wilgotność mieszanki podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -2% do +1% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność jest wyższa, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki jest niższa, należy ją zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

5.4. Odcinek próbny

Z powodu małego zakresu nie jest wymagany.

5.5. Utrzymanie warstwy ulepszonego podłoża

Warstwa ulepszonego podłoża po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

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

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić wyniki badań mieszanki i kruszywa Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i mieszanki określone w p. 2.3.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

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

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odcinającej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	1 raz
2	Równość podłużna	1 raz
3	Równość poprzeczna	1 raz
4	Spadki poprzeczne *)	1 raz
5	Rzędne wysokościowe	3 razy
6	Ukształtowanie osi w planie *)	2 razy
7	Grubość warstwy	3 razy
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 4 punktach
9	Wytrzymałość	1 raz

6.3.2. Szerokość warstwy

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

6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4 metrową łata, zgodnie z normą BN-68/893104.

Nierówności poprzeczne warstwy należy mierzyć 4 metrową łata. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.3.4. Spadki poprzeczne

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

6.3.5. Rzędne wysokościowe

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

6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.3.7. Grubość warstwy

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

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

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nową mieszanką o wymaganych właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

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

6.3.8. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy nie powinien być mniejszy od 1,03.

Wilgotność mieszanki kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17.

Wilgotność mieszanki kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -2% do +1%.

6.3.9. Wytrzymałość warstwy.

Wytrzymałość warstwy nie powinna być mniejsza od $R_m=5\text{MPa}$.

6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

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

7. Obmiar robót**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy o określonej wytrzymałości i grubości.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania warstwy odsączającej z piasku obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- zakup, dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy mieszanki kruszywa o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- rozsypanie cementu,
- wymieszanie cementu z kruszywem za pomocą recyklera.
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy,
- oznakowanie robót.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych u budownictwie drogowym

BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
PN-S-02205	Roboty Ziemne

10.2. Inne dokumenty

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

Mieszniaki niezwiązane do dróg krajowych WT-4 2010. Wymagania Techniczne.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.04.03.01

45233000-9

**OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE
WARSTW KONSTRUKCYJNYCH
CPV : Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące oczyszczenia i skropienia emulsją asfaltową warstw konstrukcyjnych nawierzchni w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy oczyszczaniu i skrapianiu warstw konstrukcyjnych nawierzchni i dotyczą:

- mechaniczne oczyszczenie i skropienie emulsją asfaltową na zimno podbudowy tłuczniowej (zużycie emulsji 0,8 kg/m²),
- mechaniczne oczyszczenie i skropienie emulsją asfaltową na zimno podbudowy lub nawierzchni bitumicznej (zużycie emulsji 0,5 kg/m²).

Uwaga: oczyszczenie dotyczy wszystkich warstw podbudowy i warstwy wiążącej, a skropienie dotyczy podbudowy z kruszywa łamanego, podbudowy bitumicznej i warstwy wiążącej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 Emulsja asfaltowa – jest to emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt, a fazą ciągłą jest woda lub roztwór wodny, o ile nie ustalono inaczej. Emulsją asfaltową jest także emulsja, w której zdyspergowana faza może zawierać upłynniacz, dodawany w celu łatwiejszego zemulgowania asfaltu lub poprawy charakterystyki użytkowej emulsji.

1.4.2 Kationowa emulsja asfaltowa – jest to emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.3 Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami – jest to emulsja, w której asfalt jest modyfikowany polimerami albo jest to emulsja modyfikowana lateksem kationowym.

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Wyroby budowlane i materiały

Materiałem stosowanym przy wykonaniu skropienia wg zasad niniejszej STWiORB jest:

2.1. Rodzaj materiału

Do złączenia warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami zgodnie z PN-EN 13808:2013/Ap1:2014-07, Załącznik krajowy (normatywny) Tablica NA.2.

Kationowe emulsje asfaltowe przeznaczone do łączenia warstw konstrukcji nawierzchni powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączenia warstw nawierzchni wg PN-EN 13808, Załącznik krajowy (normatywny) Tablica NA.2.

Wymagania techniczne	Metoda badań wg normy	Jednostka	C 60 B3 ZM	C 60 BP 3 ZM
			Wymaganie (klasa)	Wymaganie (klasa)
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	58 do 62 (5)	58 do 62 (6)
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	g/100g	50-100 (3)	
Czas wypływu Ø 2mm w 40°C	PN-EN 12846-1	s	TBR (1)	
Pozostałość na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	%(m/m)	≤ 0,2 (3)	
Trwałość podczas magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	TBR (1)	
Przyczepność do kruszywa referencyjnego ^b	WT3 zał. 2	% pokrycia powierzchni	≥ 75 (2)	
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie zgodnie z PN-EN 13074-1 i stabilizowanych zgodnie z PN-EN 13074-2				
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0,1 mm	≤ 100 (3)	≤ 100 (3)
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	°C	-	≥ 43 (4)
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	-	≥ 50 (4)

2.2. Składowanie emulsji

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

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

Stosowana emulsja musi posiadać Aprobata Techniczną.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00

Przy wykonywaniu robót, Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

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

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Emulsje na budowę należy przewozić w samochodach. Cysterny winny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterna używana do transportu emulsji nie może być używana do przewozu innych lepiszczy.

Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych, które na skrzyni ładunkowej powinny być ustawione, równomiernie na całej powierzchni i zabezpieczone przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Oczyszczenie powierzchni

Podłoże powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa, w przypadku dopuszczenia ruchu technologicznego podłoże oczyścić wodą pod ciśnieniem,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Podłoże należy skropić emulsją asfaltową. Kontroli musi podlegać ilość sprysku. Inżynier powinien odebrać podłoże przed spryskaniem emulsją asfaltową.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte emulsją asfaltową. Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu powinna w razie konieczności zostać osuszona np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem.

Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny. Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu powinna w razie konieczności zostać osuszona np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem.

Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem warstwy bitumicznej.

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta.

Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

Wykonane skropienie winno być bezwzględnie odnotowane w Dzienniku Budowy jako roboty ulegające zakryciu.

Skrapianie należy wykonać równomiernie stosując rampy do skrapiania np. skrapiaarki 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. Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w celu odparowania wody.

5.2.2. Skropienie bądź zagruntowanie powierzchni

Do skropienia należy zastosować emulsję o temperaturze 20 – 40°C (w razie potrzeby emulsję należy podgrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość).

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

- | | |
|--|------------|
| — podbudowa z mieszanki niezwiązanej | 0,5 ÷ 0,7, |
| — istniejąca nawierzchnia bitumiczna | 0,3 ÷ 0,5, |
| — podbudowa z betonu asfaltowego | 0,3 ÷ 0,5, |
| — warstwa wiążąca z betonu asfaltowego | 0,1 ÷ 0,3. |

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

— 0,5 godziny w przypadku stosowania 0,2 ÷ 0,5 kg/m² emulsji.

Nie dotyczy to powierzchni skrapianej układarką wyposażoną w rampę skrapiającą.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólna zasada kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.2. Kontrole i badania przed przystąpieniem do robót

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

6.3. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiscza na odcinku próbnym wg metody podanej w normie PN-EN 12272-1.

Należy ocenić stan podłoża przed skropieniem, wykonać zabieg oczyszczenia a także kontrolować niezbędny minimalny czas rozpadu emulsji przed ułożeniem kolejnej warstwy nawierzchni.

Wykonanie oczyszczenia warstwy i jej skropienia powinno być odnotowane w dzienniku budowy jako roboty ulegające zakryciu. Odnotować należy także przypadki zanieczyszczenia warstwy szczepnej. Odcinki drogi, na których stwierdzono zanieczyszczenie wyłączyć z wbudowania kolejnej warstwy. Na odcinkach tych wykonać zabieg czyszczenia i ponownego skropienia wg wskazań Inżyniera

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanego oczyszczenia i skropienia.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Cena wykonania 1 m² oczyszczenia i skropienia obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe
- zakup i transport materiałów
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń
- oczyszczenie mechaniczne poszczególnych warstw
- skropienie warstw bitumicznych lub niebitumicznych

- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w STWiORB
- wykonanie innych niezbędnych czynności do realizacji robót objętych niniejszą STWiORB

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

WT 3 2009	Emulsje asfaltowe
PN-EN 1427:2009	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda pierścieni i kula.
PN-EN 1428:2012	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej.
PN-EN 1429:2013-07	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie.
PN-EN 12846-1:2011	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym.
PN-EN 12847:2011	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie sedymentacji emulsji asfaltowych.
PN-EN 13074-1:2011	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie.
PN-EN 13075-1:2011	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – część 1: Oznaczenie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym.
PN-EN 13398:2012	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
PN-EN 13614:2011	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem.
PN-EN 12272-1:2005	Powierzchniowe utrwalaanie -- Metody badań -- Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
PN-EN 13808:2013/Ap1:2014-07	Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.04.04.01

45233000-9

**PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO
STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE
CPV : Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy z mieszanki niezwiązanej:

- wykonanie podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 gr. 24 cm

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od $d = 0$ do D), który jest stosowany do wykonania ulepszanego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw o określonych proporcjach.
- 1.4.2. Podbudowa** - dolna część konstrukcji nawierzchni dróg służąca do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Obydwie warstwy mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych.
- 1.4.3. Podbudowa zasadnicza** - warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na podłoże.
- 1.4.4. Podbudowa pomocnicza** – warstwa, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach.
- 1.4.5. Podłoże ulepszone** – warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w przypadku, gdy podłoże gruntowe nie spełnia warunków nośności.
- 1.4.6. Kruszywo z recyklingu** – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio
- 1.4.7. Destrukt asfaltowy** – materiał drogowy pochodzący z frezowania istniejących warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych (mma) lub z przekruszenia kawałków warstw nawierzchni asfaltowych oraz niewbudowanych partii mma, który został ujednorodniony pod względem składu oraz co najmniej przesiany, w celu odrzucenia dużych kawałków mma (nadziarno nie większe od $1,4 D$ mieszanki niezwiązanej).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Mieszanki kruszywa powinny być tak produkowane i składowane, aby miały jednakowe właściwości i spełniały wymagania podane w tablicy 1. Wyprodukowane mieszanki kruszywa powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Woda do produkcji mieszanek i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być zgodna z PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Zawartość wody w mieszance kruszywa w trakcie wbudowywania i zagęszczania, określona według PN-EN 1097-5:2001, powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

2.3. Właściwości kruszywa

Należy zastosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla kruszywa do mieszanki niezwiązanej

Lp .	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:				
		ulepszone podłoże	podbudowa pomocnicza		podbudowa zasadnicza	
			KR1+KR6	KR1+KR2	KR3+KR6	KR1+KR2
1.	Zestaw sit #	0,063;0,5;1;2;4;5,6;8;11,2;16;22,4;31,5;45;63;90				
2.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1,	G _C 80/20 G _F 80 G _A 75	G _C 85/15 G _F 85 G _A 85		G _C 80/20 G _F 80 G _A 75	
3.	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT _C NR			GT _C 20/15	
4.	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT _F NR GT _A NR			GT _F 10 GT _A 20	
5.	Kształt kruszywa grubego lub kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości	FI _{NR}			FI ₅₀	
	lub b)maksymalne wartości wskaźnika kształtu	SI _{NR}			SI ₅₅	
6.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5.	C _{NR}			C _{90/3}	

7.	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA _{NR}	LA ₅₀	LA ₄₀ *
8..	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9, w (zależności od frakcji)	W _{cm} NR WA ₂₄₂ **		
9.	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1. p. 19.3, kategoria nie wyższa niż:	V ₅		
10.	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1	Brak rozpadu		
11.	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.2	Brak rozpadu		
12.	Zanieczyszczenia (dot. kruszyw naturalnych)	Brak żadnych zanieczyszczeń		
13.	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB _{LA} Deklarowany	SB _{LA}	
14.	Mrozoodporność kruszywa (frakcja referencyjna do badania #8/16mm) wg PN-EN 1367-1,	- skały magmowe i przeobrażone F4 - skały osadowe F10 - kruszywa z recyklingu F10 (F25***)		
	* Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5-KR6 dopuszcza się jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie LA ≤35. ** W przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność. *** Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m.			

2.4. Właściwości destruktu oraz materiału z przekruszenia

Materiałem do wykonania podbudowy zasadniczej 0/31,5 dla drogi destruktu pochodzący z frezowania istniejącej nawierzchni asfaltowej. Max uziarnienie destruktu do 31,5 mm, większe ziarna należy usunąć. Materiał powinien spełniać poniższe wymagania:

- destruktu asfaltowy – zawartość powyżej 90 %
- przekruszone mieszanki kruszyw, beton – zawartość poniżej 10 %
- zanieczyszczenia (łącznie z gliną) – zawartość poniżej 1%

Dla materiałów należy określić uziarnienie wymagane do sporządzenia odpowiedniej mieszanki z kruszywem podanym w tablicy 1.

2.5. Wymagane właściwości mieszanki do warstw podbudowy zasadniczej

2.6.1. Wymagania wobec odporności kruszyw z recyklingu na działanie mrozu

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do podbudów podane w tablicy 4 odnośnie wrażliwości na mróz warstw mieszanek kruszyw, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora wg PN-EN 13286-1

2.6.2. Zawartość pyłu

Maksymalna zawartość pyłów <0,063 mm w mieszankach kruszyw do podbudowy powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 1. Zawartość pyłów należy oznaczać według PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy badać i deklarować po, pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tabeli 1.

Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm.

2.6.3. Zawartość nadziarna

Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

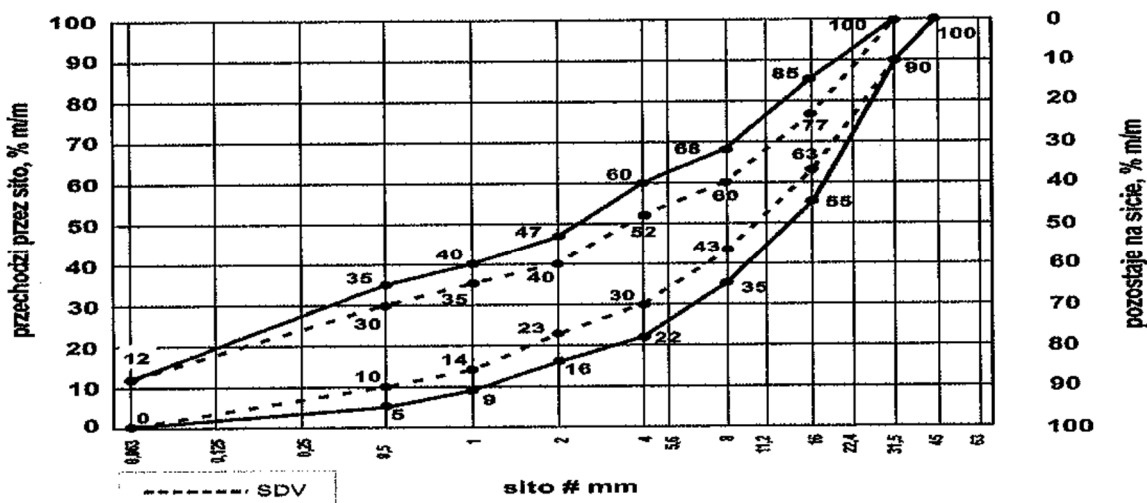
2.6.4. Uziarnienie

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw przeznaczonych do warstw podbudowy powinny spełniać wymagania przedstawione na rys.2 w zależności od warstwy.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunku.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunku 1 w zależności od posadowienia warstwy w konstrukcji.

Stosowana mieszanka musi mieścić się w krzywych granicznych uziarnienia oraz spełniać wymagania wobec jednorodności i ciągłości uziarnienia – dotyczy krzywych SDV i deklarowanej krzywej S producenta dla podbudowy zasadniczej.



Rysunek 2. Uziarnienie mieszanki 0/31,5 do podbudowy pomocniczej oraz zasadniczej

Zapewnienie jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanki, oprócz wymagań podanych na rysunku 2, wymaga się aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP) w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w Tablicy 2 i 3.

Zapis w zakresie okresu oraz wymaganego systemu ZKP nie dotyczą podbudów z wykorzystaniem materiału po przekruszeniu oraz destruktu asfaltowego.

Tablica 2. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczonej mieszanki 0/45mm. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziarn słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) - tolerancja przesiewu przez sito %(m/m)]									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8		± 8		± 8		

Krzywa uziarnienia (S) deklarowane przez producenta mieszanki powinna być zawarta między granicznymi wartościami podanymi na odpowiedniej krzywej uziarnienia rys. 1 z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w Tablicy 2. oraz spełniać wymagania ciągłości uziarnienia podane w Tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek.

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszance – [różnice przesiewów w %(m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min	max
0/315	4	15	7	20			10	25-			10	25				--

2.6.5. Wrażliwość na mróz

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów powinny spełniać wymagania wg tablicy 4. Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE, dotyczy kruszywa 0/4mm uzyskanego z mieszanki niezwiązanej), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN EN 13286-2.

2.6.6. Wskaźnik CBR

Badanie CBR mieszanek do podbudowy należy wykonać na mieszance zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$ i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymagany wskaźnik nośności CBR powinien być zgodny z wymaganiem podanym w tablicy 4.

2.6. Wymagane właściwości mieszanki do nawierzchni

2.7.1. Zawartość pyłu

Maksymalna zawartość pyłów <0,063 mm w mieszankach kruszyw do podłoża ulepszanego powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 1. Zawartość pyłów należy oznaczać według PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy badać i deklarować po, pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tabeli 1.

2.7.2. Zawartość nadziarna

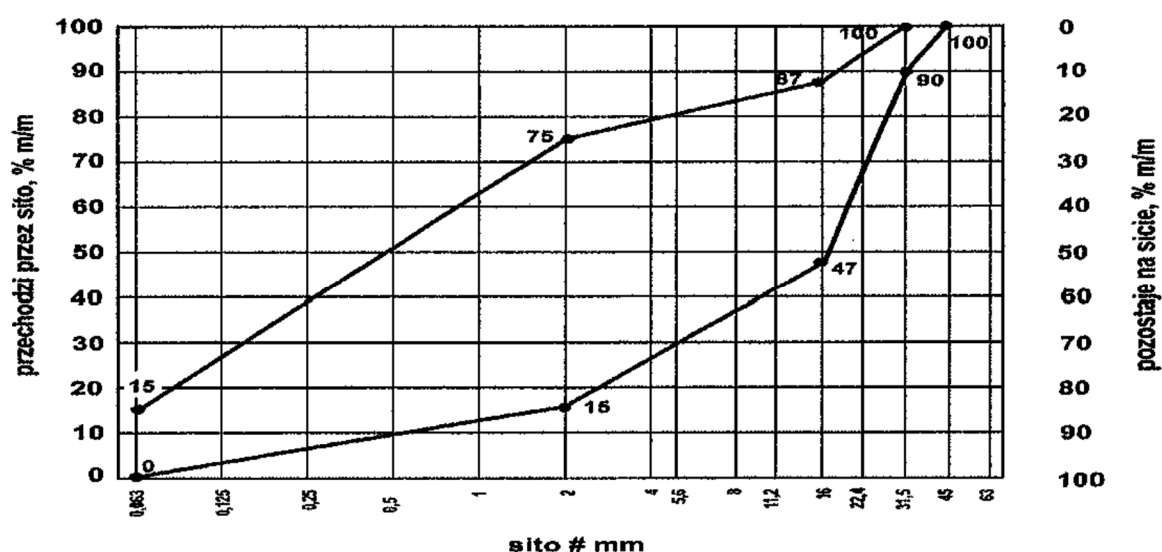
Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

2.7.3. Uziarnienie

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw przeznaczonych do warstw ulepszonego podłoża powinny spełniać wymagania przedstawione na rys.3

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunku.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunku 3.



Rysunek 3. Uziarnienie mieszanki 0/31,5 do warstwy nawierzchni z kruszywa niezwiązanego

2.7.4. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw nawierzchni z kruszywa odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora według PN-EN 13286-2 i powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4

2.7. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do ulepszonego podłoża, do warstw podbudowy oraz nawierzchni

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do ulepszonego podłoża, do warstw podbudowy oraz nawierzchni

Lp	Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie			
		ulepszonego podłoża	Podbudowy pomocniczej	podbudowy zasadniczej	nawierzchni
		KR1-KR6	KR1-KR6	KR1-KR6	KR1-KR6
1	Uziarnienie mieszanki	0/63	0/31,5	0/31,5	0/31,5
2	Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF	UF ₁₅	UF ₁₂	UF ₉	UF ₁₅
	Zawartość nadziarna: kategoria OC	OC ₉₀			
	Wymagania wobec uziarnienia	Rys. 1	Rys. 2		Rys. 3
	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	Brak wymagań	Według tablicy nr 2		Brak wymagań
	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	Brak wymagań	Według tablicy nr 3		Brak wymagań
	Wrażliwość na mróz, wskaźnik piaskowy SE*, co najmniej	35	40	45	35
	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż ***	LA ₃₅	LA ₃₅	LA ₃₅	LA ₃₅
	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1****	F10	F7	F4	F4
	Wartość CBR** po zagęszczeniu do wskaźnika I _s =1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej	40	60	80	Brak wymagań

12	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora	70-100	80-100	80-100	80-100
----	--	--------	--------	--------	--------

- * Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać według normy PN-EN 933-8:2012, załącznik A.
Badanie wskaźnika piaskowego SE₄ należy przeprowadzić według normy PN-EN 933-8 załącznik A, po wcześniejszym 5-cio krotnym ubiciu pojedynczej próbki mieszanki w wymaganej liczbie warstw przy użyciu aparatu Proctora według normy PN-EN 13286-2 (przy wilgotności optymalnej mieszanki ustalonej uprzednio podczas standardowego badania Proctora wg PN-EN 13286-2 dla badanej mieszanki niezwiązanej). Dla mieszanek o D>31,5mm stosuje się formę Proctora C i ubijak C. Po 5-cio krotnym ubiciu mieszanki w aparacie Proctora należy przygotować próbkę zgodnie z normą PN-EN 933-8 załącznik A i wykonać badanie wskaźnika piaskowego dla frakcji 0/4mm
- ** Badanie wskaźnika nośności CBR według normy PN-EN 13286-47:2012. Badanie wskaźnika nośności CBR dla mieszanek niezwiązanych do warstw przywołanych w niniejszej SST należy wykonać po ich zagęszczeniu metodą Proctora zgodnie z normą PN-EN 13286-2 do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,0$. Próba do badania CBR powinna być przygotowana zgodnie z pkt 6 i 7 normy PN-EN 13286-47 (materiał odsiany przez sito #22,4mm). Zagęszczenie mieszanki powinno zostać wykonane zgodnie z pkt 7.1 normy PN-EN 13286-47 (odwołanie do normy PN-EN 13286-2). Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13286-2 pkt 5, powinna zostać wybrana forma B z ubijakiem A. Po przygotowaniu próby do badania CBR, mieszanka powinna zostać przebadana zgodnie z procedurą zawartą w pkt 7, 8.1, 8.3 i 9 normy PN-EN 13286-47. Przy postępowaniu wg pkt 8.3.2 powinien zostać użyty obciążnik o masie 2 kg
- *** nie dotyczy mieszanek z wykorzystaniem kruszywa z przekruszenia oraz destruktu asfaltowego
- **** w przypadku mieszanek z wykorzystaniem kruszywa z przekruszenia oraz destruktu asfaltowego wymagane F10

2.8. Składowanie kruszyw

Kruszywo powinno być składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw. Warunki składowania, lokalizacja i parametry składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Objętość składowisk powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji mieszanki kruszyw. W harmonogramie dostaw Wykonawca uwzględni czas niezbędny na badanie materiałów z nowych dostaw.

Z uwagi na możliwość segregacji mieszanek, sugeruje się składowanie tychże mieszanek w hałdach nie wyższych niż 5 m wysokości a przy załadunku przed dowozem na budowę ponowne przemieszanie ładowarką lub wykonanie innych zabiegów uniemożliwiających jej rozsegregowanie.

2.9. Źródła materiałów

Źródła poboru kruszywa i wody muszą być zatwierdzone przez Inżyniera przed rozpoczęciem dostaw. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć próbki materiałów, wyniki badań laboratoryjnych i deklarację zgodności z Polskimi Normami zgodnie z poleceniem Inżyniera. Zmiana źródeł poboru materiałów wymaga pisemnej zgody Inżyniera.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z mieszanki niezwiązanej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

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

Mieszanka kruszywa do warstwy winna być rozkładana za pomocą urządzeń uniemożliwiających segregację.

Sprzęt powinien odpowiadać dokumentacji projektowej, ST, instrukcji producentów lub Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Ogólne warunki transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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

5. Wykonywanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod wykonywaną warstwę powinno spełniać zapisy podane w odpowiednich ST w zakresie wymagań w nich określonych.

Prace pomiarowe powinny być prowadzone w sposób umożliwiający wykonanie warstwy zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy

Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki kruszywa niezwiązanego oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki oraz ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podłoża ulepszonego.

Skład mieszanki projektuje się zgodnie z wymaganiami określonych na krzywych uziarnienia zgodnie z rysunkiem 1 lub 2 lub 3. Wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający z pobierania i dzielenia próbki, przedział ufności (precyzja w porównywalnych warunkach) oraz nierównomierności warunków wykonawczych.

Wytworzenie mieszanki polegać będzie na wymieszaniu odpowiednich frakcji kruszywa (przewidywanych recepturą) z dodaniem wody, celem uzyskania wilgotności optymalnej dla wytworzonej mieszanki.

Potrzebną ilość wody dla mieszanki ustala się laboratoryjnie z uwzględnieniem wilgotności naturalnej kruszywa. Nawilżanie mieszanki powinno następować stopniowo do czasu uzyskania w mieszance wilgotności optymalnej określonej laboratoryjnie. Materiał wytworzony musi spełnić wymagania pod względem przydatności zgodnie z pkt 2 SST. Stosowana mieszanka musi mieścić się w krzywych granicznych uziarnienia z uwzględnieniem wymagań krzywych SDV dla producenta mieszanki oraz spełniać wymagania dla gotowego wyrobu zgodnie z tab.4

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 projektowej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Mieszanka niezwiązane przed zagęszczaniem powinna być nawilżona optymalnie w całym przekroju. Umożliwi to optymalną pracę walców w celu uzyskania wymaganej nośności i zagęszczania. Bezpośrednio po wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Podbudowę należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Zagęszczanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni oraz od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakikolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnianie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. W pierwszej fazie zagęszczania należy stosować sprzęt lżejszy, a w końcowej sprzęt cięższy. Zagęszczenie należy prowadzić do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia podbudowy. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o więcej niż 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

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

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

5.5. Odcinek próbny

Z uwagi na mały zakres robót nie jest wymagany.

5.6. Utrzymanie podbudowy

Zagęszczona warstwa, po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w stanie dobrym. Jeżeli wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową warstwę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, 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 STWiORB D-M.00.00.00.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punkcie 2 niniejszej ST.
- 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.),

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstość oraz zakres badań podano w Tablicy 5.

Tablica 5. Częstość oraz zakres badań przy wykonywaniu warstwy z mieszanki niezwiązanej.

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
1	Uziarnieni mieszanki, wilgotność mieszanki	3 razy
2	Wartość CBR mieszanki	2 razy
3	Zagęszczenie, nośność	3 razy
4	Badanie właściwości kruszywa z przekruszenia oraz destruktu	2 razy

6.3.1. Uziarnienie mieszanki

Powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2. Próbkę do badań powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy z mieszanki składowanej na hałdzie przed wbudowaniem oraz w sytuacjach wątpliwych z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2 z tolerancją +10% -20% jej wartości. Wilgotność materiału kontroluje się według PN-EN 1097-5.

6.3.3. Zagęszczenie i nośność

Kontrolę zagęszczenia – wskaźnik zagęszczenia I_0 oraz nośność E_2 należy wykonać aparatem VSS zgodnie z procedurą badawczą podaną w normie PN-S-02205 załącznik B. Moduły

odkształcenia pierwotnego E_1 oraz wtórnego E_2 należy określić zgodnie z poniższym wzorem:

$$E_1, E_2 = \frac{3 \Delta p}{4 \Delta s} \text{ MPa}$$

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

E_1 moduł pierwotny, MPa

E_2 moduł wtórny, MPa

Δp różnica obciążeń jednostkowych ($\Delta p=0,1$), MPa

Δs przyrost osiadań odpowiadający obciążeniom jednostkowym, mm

I_0 wskaźnik odkształcenia

Przyrostu osiadań wywołane przyrostem obciążenia jednostkowego należy przyjąć:

— dla podłoża ulepszanego w zakresie od 0,15 MPa do 0,25 MPa, doprowadzając obciążenie końcowe do 0,35 MPa

— dla podbudowy pomocniczej, zasadniczej oraz nawierzchni w zakresie od 0,25 MPa do 0,35 MPa, doprowadzając obciążenie końcowe do 0,45 MPa

Wymagany moduł odkształcenia wtórnego E_2 oraz wymagany wskaźnik odkształcenia wynosi:

— dla podłoża ulepszanego $E_2 \geq 80$ MPa; $I_0 \leq 2,2$

— dla podbudowy pomocniczej oraz zasadniczej z kruszywa $E_2 \geq 180$ MPa; $I_0 \leq 2,2$

— dla podbudowy pomocniczej, zasadniczej dodatkiem kruszywa z przekruszenia lub destruktu asfaltowego $E_2 \geq 140$ MPa; $I_0 \leq 2,2$

— dla nawierzchni z mieszanki z dodatkiem kruszywa z przekruszenia lub destruktu asfaltowego $E_2 \geq 120$ MPa; $I_0 \leq 2,5$

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstw przedstawia Tablica 6.

Tablica 6 Częstość oraz zakres pomiarów wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej.

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	Co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	Co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie*)	Co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Grubość podbudowy	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

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

Dopuszczalne tolerancje cech geometrycznych wykonanej podbudowy z mieszanki niezwiązanej zostały przedstawione z Tablicy 7.

Tablica 7 Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych warstw z mieszanki niezwiązanej

L.p.	Wielkość mierzona	Jednostka	Tolerancja
1	Szerokość warstwy	cm	+10/-5
2	Nierówności podłużne lub poprzeczne mierzone łata 4 m zgodnie z normą BN-68/8931-04	mm	20 ulepszone podłoże 15 podbudowa pomocnicza, zasadnicza 10 nawierzchnia
3	Spadki poprzeczne	%	±0,5
4	Rzędne wysokościowe	cm	Podbudowa zasadnicza -1;+0cm
5	Ukształtowanie osi w planie	cm	±5
6	Grubość warstwy	%	±10 podbudowa zasadnicza

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Niewłaściwe cechy geometryczne

Wszystkie powierzchnie warstwy z mieszanki niezwiązanej, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez jej spulchnienie na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, 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.

Niewłaściwe zagęszczenie i/lub nośność

Jeżeli zagęszczenie i/lub nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót, zalecone przez Inżyniera.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z kruszywa.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Cena wykonania 1 m² warstwy z mieszanki niezwiązanej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- oznakowanie robót i jego utrzymanie
- dostarczenie sprzętu i materiału
- przygotowanie mieszanki kruszyw
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania
- rozłożenie mieszanki
- zagęszczenie mieszanki
- utrzymanie warstwy w czasie robót
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań
- uporządkowanie terenu i jego otoczenia
- roboty wykończeniowe
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszym SST

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

WT-4 2010

Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania

PN-EN 13242+A1 2010

Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach drogowych i budownictwie drogowym

PN-EN 13285:2010

Mieszanki niezwiązane - Specyfikacja

PN-EN 932-3:1999

Badanie podstawowych właściwości kruszyw- Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

PN-EN 932-5:2012

Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie

PN-EN 933-1:2012

Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewowa

PN-EN 933-3:2012

Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4:2008

Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-5:2000

PN-EN 933-5:2000/A1:2005 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczenie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

PN-EN 933-8:2012

Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek- Badania wskaźnika piaskowego

PN-EN 933-9:2009

Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek- Badania błękitem metylenowym

PN-EN 1008:2004

Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 1097-2:2010	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Metody oznaczania odporności na rozdrobnienie
PN-EN 1097-5:2008	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6:2013	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-EN 1367-1:2007	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
PN-EN 1367-3:2002	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych- Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1744-1:2010	Badania chemicznych właściwości kruszyw- Analiza chemiczna
PN-EN 13286-2:2010	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody – Zagęszczenie metodą Proctora
PN-EN 13286-47:2012	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 47: Metody badań dla określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
PN-EN 13286-50:2007	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagaszania na stole wibracyjnym
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.04.07.01

45233000-9

**PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO
CPV : Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania podbudowy z betonu asfaltowego w związku z realizacją zadania „Budowa nowych i rozbiórka istniejących mostów w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych

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

- wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego AC 0/22 gr. 10 cm.

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 podbudowy zasadniczej – jedna lub dwie warstwy konstrukcji nawierzchni spełniająca(e) podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów.
- 1.4.3 Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
- 1.4.4 Mieszanka mineralna – mieszanka kruszywa i wypełniacza o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.5 Typ mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na: krzywą uziarnienia kruszywa (ciągłą lub nieciągłą), zawartość wolnych przestrzeni, proporcję składników lub technologię wytwarzania i wbudowywania.
- 1.4.6 Beton asfaltowy (AC) – 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 (KR) - jeden z przedziałów określających ruch projektowy od KR1 do KR7 w zależności od sumarycznej liczby osi równoważnych 100 kN w okresie projektowym.
- 1.4.9 Mieszanka drobnoziarnista – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.
- 1.4.10 Mieszanka gruboziarnista – jest mieszanka mineralno-asfaltowa w której wymiar kruszywa jest nie mniejszy niż 16 mm.
- 1.4.11 Wymiar kruszywa - wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- 1.4.12 Kruszywo grube - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45 \text{ mm}$ oraz $d \geq 2 \text{ mm}$.
- 1.4.13 Kruszywo drobne - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2 \text{ mm}$, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
- 1.4.14 Kruszywo łamane – jest to kruszywo naturalne lub sztuczne poddane mechanicznemu rozdrobnieniu.
- 1.4.15 Kruszywo niełamane – jest to kruszywo naturalne lub sztuczne nie poddane

mechanicznemu rozdrobnieniu.

- 1.4.16 Pył - kruszywo z o wymiarach ziaren $< 0,063$ mm.
- 1.4.17 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).
- 1.4.18 Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- 1.4.19 Technologia produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej o obniżonej temperaturze – technologia, w której w wyniku zastosowano odpowiedniego rodzaju asfaltu drogowego oraz odpowiedniej jego postaci, np. asfaltu spienionego wodą lub zeolitem, wytwarzana jest mma o obniżonej temperaturze produkcji w porównaniu do mma wytwarzanej w sposób tradycyjny na „gorąco”. Wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa wyprodukowana w technologii o obniżonej temperaturze charakteryzuje się takimi samymi lub lepszymi wartościami wymaganych parametrów normowych co mieszanka mineralno-asfaltowej z asfaltem drogowym (wytworzona w sposób tradycyjny).
- 1.4.20 Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.
- 1.4.21 Granulat asfaltowy – jest to przetworzony destruk asfaltowy o udokumentowanej jakości jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.
- 1.4.22 Destrukt asfaltowy – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.
- 1.4.23 Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano STWiORB D-M.00.00.00.

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami niniejszych ST odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

2. Materiały i wyroby

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera.

2.1. Materiały do wykonania podbudowy z AC

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy z AC należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania podbudowy z AC 22 P

Lp.	Materiał	Wymagania według
1	Kruszywo grube	Tablica 2
2	Kruszywo drobne	Tablica 3 i 4
3	Wypełniacz	Tablica 5 i 6
4	Kruszywo o uziarnieniu ciągłym	Tablica 7
5	Asfalt: 50/70	Tablica 8
6	Środek adhezyjny	Punkt 2.3
7	Granulat asfaltowy	Punkt 2.2

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo wg PN-EN 13043 i WT-1 2014 Kruszywa, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. System oceny zgodności dla kruszyw 2+

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z AC

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania
		KR3-KR4
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G _{C85/20}
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/17,5}
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI ₃₀ lub SI ₃₀
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{50/30}
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀
7	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F ₄
8	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria	SB _{LA}
9	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}
10	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1	wymagana odporność
11	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność
12	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{6,5}

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8mm do podbudowy z AC

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania
		KR3-KR4
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G _{F85} G _{A85}
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{TC20}
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₃
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż	MB _{F10}
5	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8mm do podbudowy z AC

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania
		KR3
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G _{F85} lub G _{A85}
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{TC20}
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₁₆
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż	MB _{F10}
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E _{cs30}
6	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}

Tablica 5. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

Sito # [mm]	Przesiew [% (mm)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta*
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

* zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tablicy

Tablica 6. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
		KR3-KR4
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	Zgodnie z Tablicą 5
2	Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
4	Gęstość ziaren według EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V _{28/45}
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
8	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN Deklarowana

Stosowanie pyłów z odpylania jest możliwe pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO₃ w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC₇₀

Tablica 7. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z AC

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania
		KR3-KR4
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G _A 85
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	F ₁₆
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI ₃₀ lub SI ₃₀
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{50/30}
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀
7	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F ₄
8	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria	SB _{LA}
9	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1
10	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1	wymagana odporność
11	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność
12	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{6,5}

Tablica 8. Wymagania dla asfaltu 50/70 wg PN-EN 12591:2010 Załącznik krajowy NA (normatywny) Tablica NA 1 A oraz Tablica NA 1 B

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	50-70	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, °C	46-54	PN-EN 1427
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	≥230	PN-EN ISO 2592
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % (m/m)	≥99	PN-EN 12592
5	Zmiany masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, % m/m	≤0,5	PN-EN 12607-1
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	≥50	PN-EN 1426
7	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	≤9	PN-EN 1427
8	Temperatura łamliwości wg Fraassa po teście RTFOT, nie więcej niż, °C	≤-8	PN-EN 12593

2.2. Granulat asfaltowy

Granulat asfaltowy powinien spełniać wymagania podane w tablicy 9.

Tablica 9. Wymagania dotyczące granulatu asfaltowego

Wymagania		Podbudowa
Zawartość materiałów obcych		Kategoria FM1/01
Właściwości lepiszcza w granulacie asfaltowym *	PiK	Kategoria S70 Wartość średnia temperatury mięknięcia nie może być wyższa niż 70°C. Pojedyncze wartości temperatury mięknięcia nie mogą przekroczyć 77°C
	PEN	Kategoria P15 Wartość średnia penetracji nie może być mniejsza niż 15x0,1 mm. Pojedyncze wartości penetracji nie mogą być mniejsze niż 10x0,1 mm
Jednorodność		Wg tablicy
* do sklasyfikowania lepiszcza odzyskanego w granulacie asfaltowym wystarcza oznaczenie temperatury mięknięcia PiK. Tylko w szczególnych przypadkach należy wykonać oznaczenie penetracji. Oceny właściwości lepiszcza należy dokonać wg pktu 4.2.2. normy PN-EN 13108-8		

Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym, oznaczona wg PN-EN 12697-42, powinna spełniać wymagania podane w tablicy 10.

Tablica 10. Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym

Materiały obce *		Kategoria
Grupa 1, %(m/m)	Grupa 2, %(m/m)	PM
< 1	< 0,1	PM1/0,1

* materiały obce grupy 1 i 2 zgodnie z p. 4.1. normy PN-EN 13108-8

Wymiar D kruszywa zawartego w granulacie asfaltowym nie może być większy od wymiaru D mieszanki mineralnej wchodzącej w skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do obliczania temperatury mięknięcia mieszaniny lepiszcza z granulatu asfaltowego i dodanego asfaltu należy, zgodnie z PN-EN 13108-1, załącznik a, pkt A.3, stosować następujące równanie:

$$T_{PiKmix} = a \cdot T_{PiK1} + b \cdot T_{PiK2}$$

w którym:

- T_{PiKmix} temperatura mięknięcia mieszanki lepiszczy w mieszance mineralno-asfaltowej z dodatkiem granulatu asfaltowego, [°C],
- T_{PiK1} temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego z granulatu asfaltowego, [°C],
- T_{PiK2} średnia temperatura mięknięcia dodanego lepiszcza asfaltowego [°C],
- a i b udział masowy: lepiszcza z granulatu asfaltowego (a) i dodanego lepiszcza (b), przy $a + b = 1$

2.4.1. Jednorodność granulatu asfaltowego

Jednorodność granulatu asfaltowego powinna być oceniana na podstawie rozstępu procentowego udziału w granulacie: kruszywa grubego, kruszywa drobnego oraz pyłów, zawartości lepiszcza oraz rozstępu wyników pomiarów temperatury mięknięcia lepiszcza odzyskanego z granulatu asfaltowego.

Wymagane jest podanie zmierzonej wartości jednorodności rozstępu wyników badań właściwości przeprowadzonych na liczbie próbek n , przy czym n powinno wynosić co najmniej 5. Liczbę próbek oblicza się, dzieląc masę materiału wyjściowego podanego w tonach [t], przez 500, zaokrąglając w górę do pełnej liczby.

Wymagania dotyczące dopuszczalnego rozstępu wyników badań granulatu asfaltowego podano w tablicy 11.

Tablica 11. Dopuszczalny rozstęp wyników badań właściwości

Właściwości	Dopuszczalny rozstęp wyników badań (T_{roz}) partii granulatu asfaltowego do zastosowania w mieszance mineralno asfaltowej przeznaczonej do podbudowy
Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, °C	8,0
Zawartość lepiszcza, %(m/m)	1,2
Kruszywo uziarnieniu poniżej 0,063 mm, %(m/m)	10,0
Kruszywo o uziarnieniu od 0,063 do 2 mm, %(m/m)	16,0
Kruszywo o uziarnieniu powyżej 2 mm, %(m/m)	18,0

2.4.2. Deklarowanie właściwości w granulacie asfaltowego

W opisie granulatu asfaltowego producent powinien zadeklarować:

- typ mieszanki lub mieszanek, z których pochodzi granulaty (np. AC 16 S, droga DK 10), nie dopuszcza się do stosowania granulatu, którego pochodzenia nie można udokumentować i zadeklarować,
- rodzaj kruszywa i średnie uziarnienie,
- typ lepiszcza, średnią zawartość lepiszcza i średnią temperaturę mięknięcia lepiszcza odzyskanego,
- maksymalną wielkość kawałków granulatu asfaltowego U GRA D/d.

Właściwości kruszywa z granulatu asfaltowego powinny spełniać wymagania określone dla kruszywa w danej mieszance mineralno-asfaltowej.

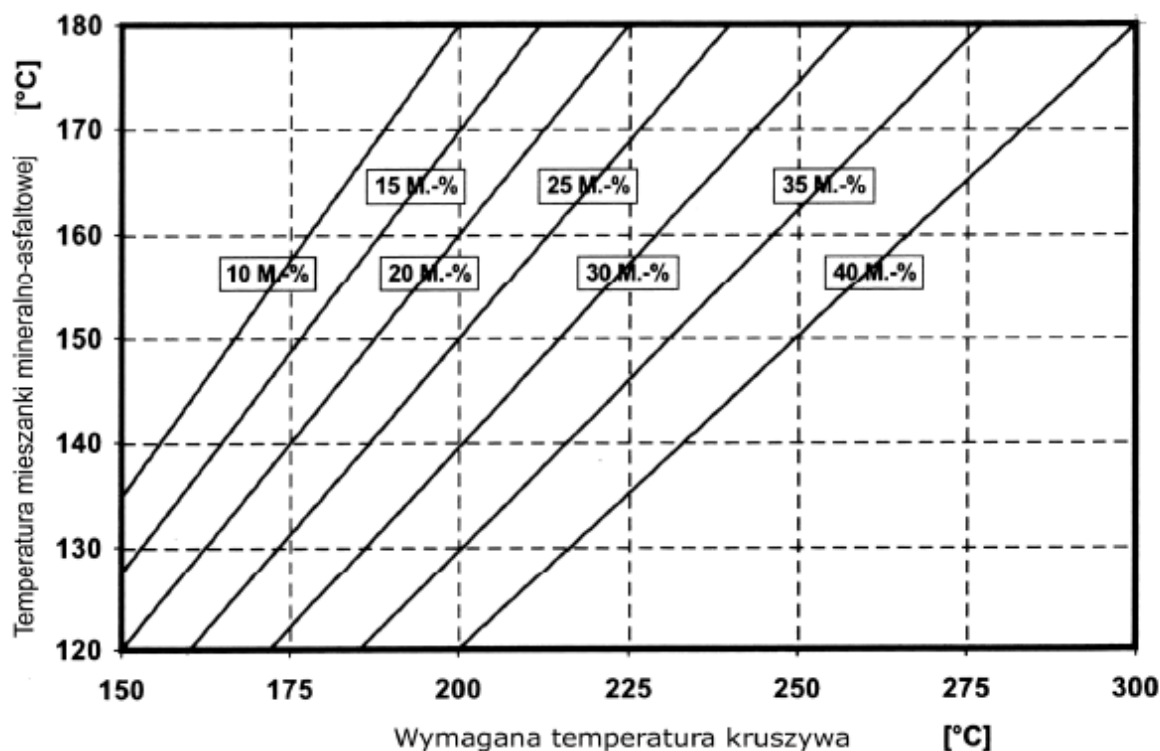
Dopuszcza się deklarowanie właściwości kruszywa mineralnego w granulacie asfaltowym na podstawie udokumentowanego wcześniej zastosowania.

2.4.3. Warunki stosowania granulatu asfaltowego

Granulaty asfaltowe mogą być wykorzystywane do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, jeżeli spełnione są wymagania dotyczące końcowego wyrobu – mieszanki mineralno-asfaltowej z jego dodatkiem. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna spełniać warunki kontrolowanego, mechanicznego dozowania granulatu asfaltowego podczas produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Granulat dodawany na zimno wymaga wyższego podgrzewania kruszywa zgodnie z Rysunkiem 1. Jeżeli granulat asfaltowy jest wilgotny to należy temperaturę kruszywa jeszcze podnieść o korektę z tablicy 12. Pole szare w tablicy oznacza niepożądaną wilgotność oraz duży spadek efektywności suszarki i otaczarki.

Rysunek 1. Temperatura kruszywa w zależności od ilości zimnego i suchego granulatu asfaltowego



Należy oznaczyć wilgotność granulatu asfaltowego i skorygować temperaturę produkcji mma zgodnie z tablicą 12 o tyle, aby nie została przekroczona dopuszczalna najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) (patrz pkt 2.3).

Tablica 12. Korekta temperatury produkcji w zależności od wilgotności granulatu asfaltowego

Udział granulatu asfaltowego, M%	Wilgotność granulatu asfaltowego, %					
	1	2	3	4	5	6
	Korekta temperatury, °C30					
10	4	8	12	16	20	24
15	6	12	18	24	30	36
20	8	16	24	32	40	48
25	10	20	30	40	50	60
30	12	24	-	-	-	-

Szare pola wskazują dodatek granulatu nieekonomiczny i niebezpieczny ze względu na duże ilości pary wodnej powstającej przy odparowaniu wody z wilgotnego granulatu.

Dopuszcza się użycie granulatu asfaltowego w metodzie „na zimno” (bez wstępnego ogrzewania) w ilości do 20% masy mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie wykazania spełnienia wymagań podanych powyżej oraz spełniania właściwości mma.

Uwaga: Stosowanie granulatu asfaltowego nie może obniżać właściwości mieszanek mineralno asfaltowych.

2.3. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo/lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej według PN-EN 12697-11, metoda A, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

W przypadku konieczności zastosowania środka adhezyjnego należy użyć środek, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań. Jeżeli nie jest możliwe udokumentowanie wcześniejszych, pozytywnych zastosowań, należy na ten środek przedstawić Aprobatację Techniczną (PN-EN 13108-1, pkt. 4.1) i być zaakceptowany przez Inżyniera na podstawie wyników badań mieszanki.

2.4. Materiały do uszczelniania połączeń i krawędzi

2.4.1. Materiały do uszczelniania połączeń

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

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp.,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808:2013/Ap1:2014-07 lub inne lepiszcza.

Podstawą dopuszczenia do wbudowania materiałów stosowanych do uszczelniania połączeń technologicznych są deklaracje producenta lub wyniki badań. Materiały do złączy i spoin zawierają tabele 13 i 14.

Tablica 13. Materiały do złączy między fragmentami zagęszczonej MMA rozkładanej metodą „gorące przy zimnym”

Rodzaj warstwy	Złącze podłużne		Złącze poprzeczne	
	ruch	Rodzaj materiału	ruch	Rodzaj materiału
Warstwa wiążąca i podbudowy	KR1 - KR6	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne	KR1 - KR6	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne

Tablica 14. Materiały do spoin między fragmentami zagęszczonej MMA i elementami wyposażenia drogi.

Rodzaj warstwy	ruch	Rodzaj materiału
Warstwa wiążąca i podbudowa	KR1 - KR6	Pasty asfaltowe lub taśmy bitumiczne

Materiał na elastyczne taśmy bitumiczne w celu zapewnienia elastyczności powinien być modyfikowany polimerami oraz winien wykazać się cechami przedstawionymi w tabelach poniżej.

Tablica 15. Wymagania wobec taśm bitumicznych

Właściwość	Metoda badawcza	Dodatkowy opis Warunków badania	Wymaganie
Temperatura mięknięcia PiK	PN EN 1427		$\geq 90^{\circ}\text{C}$
Penetracja stożkiem	PN EN 13880-2		20 do 50 1/10 mm
Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN EN 13880-3		10 do 30 %

Tablica 16. Wymagania wobec past asfaltowych na zimno na bazie emulsji

Właściwość	Metoda badawcza	Wymaganie
Ocena organoleptyczna	PN EN 1425	pastą
Odporność na spływanie	PN EN 13880-5	Nie spływa
Zawartość wody	PN EN 1428	$\leq 50\%$ m/m
Właściwości odzyskanego i ustabilizowanego lepiszcza: PN EN 13074-1 lub PN EN 13074-2		
Temperatura mięknięcia PiK	PN EN 1427	≥ 70 st. C

Tablica 17. Wymagania wobec emulsji zgodnie z D-04.03.01 tablica 1

Wymagania techniczne	Metoda badań wg normy	Jednostka	C 60 B3 ZM	C 60 B10 ZM/R
			Wymaganie (klasa)	Wymaganie (klasa)
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	58 do 62 (6)	58 do 62 (6)
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	g/100g	70-155 (3)	NR ^a (0)
Czas wypływu Ø 2mm w 40°C	PN-EN 12846-1	s	15-70 (3)	
Pozostałość na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	%(m/m)	$\leq 0,2$ (3)	
Trwałość podczas magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	$\leq 0,2$ (3)	
Przyczepność do kruszywa referencyjnego ^b	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	NR ^a (0)	≥ 75 (2)
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie zgodnie z PN-EN 13074-1 i stabilizowanych zgodnie z PN-EN 13074-2				
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0,1 mm	≤ 100 (3)	

Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	°C	≥ 43 (6)
a – NR – No Requirement (brak wymagań) b – badanie na kruszywie bazaltowym			

Tablica 18. Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco

Właściwości	Metody badawcze	Wymagania dla typu
PN EN 14188-1 tablica 2 punkty od 1 do 11.2.8	PN EN 14188-1	N1, N2

Wymagania wobec wbudowania elastycznych taśm bitumicznych

Krawędź boczna złącza podłużnego winna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obcięcie nożem talerzowym. Krawędź boczna złącza poprzecznego winna być uformowana poprzez usunięcie części niedogęszczonej oraz o niewłaściwej wysokości lub przyczepności.

Jeśli prace nie są kontynuowane bezpośrednio po w/w operacjach należy skontrolować stan krawędzi bocznych i w przypadku zanieczyszczeń starannie je usunąć.

Zimne krawędzie winny uprzednio być posmarowane gruntownikiem wg zaleceń producenta taśmy bitumicznej. Smarowanie powinno całkowicie pokryć boczną krawędź złącza.

Taśma bitumiczna powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza na 2/3 wysokości licząc warstwy od górnej powierzchni. Minimalna wysokość taśmy 4 cm. Taśma winna mieć grubość 10 mm.

Wymagania wobec wbudowania past bitumicznych.

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozproszania na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m² (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm³).

Dopuszcza się ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

Wymagania wobec wbudowania zalew drogowych na gorąco.

Zabrudzone szczeliny winny być uprzednio oczyszczone przez przedmuchiwanie.

Zimne krawędzie winny uprzednio być posmarowane gruntownikiem wg zaleceń producenta zalewy drogowej na gorąco. Szczelinę należy zalać do pełna, lecz z meniskiem wklęsłym.

Wymagania wobec wbudowania emulsji.

Krawędź boczna złącza podłużnego winna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obcięcie nożem talerzowym.

Krawędź boczna złącza poprzecznego winna być uformowana poprzez usunięcie części niedogęszczonej oraz o niewłaściwej wysokości lub przyczepności.

Jeśli prace nie są kontynuowane bezpośrednio po w/w operacjach należy skontrolować stan krawędzi bocznych i w przypadku zanieczyszczeń starannie je usunąć.

Emulsja może być наносzona mechanicznie lub ręcznie, z zapewnieniem równomiernego jej rozproszania po bocznej krawędzi w ilości około 4 kg/m².

2.4.2. Materiały do uszczelnienia krawędzi

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 metodą na gorąco.

2.4.3. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe według PN-EN 13808:2013/Ap1:2014-07, Załącznik krajowy (normatywny) Tablica NA.2 oraz zgodnie z STWiORB D.04.03.01.

2.5. Dostawy materiałów

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności, potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w punkcie 2, o treści według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004, wydaną przez dostawcę. W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

2.6. Składowanie materiałów

2.6.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione tak, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

2.6.2. Składowanie wypełniacza

Składowanie wypełniacza powinno odbywać się w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji. Wypełniacz należy składować w silosach przystosowanych do składowania materiałów sypkich, wyposażonych w odpowiedni system dozowania wypełniacza do mieszalnika.

2.6.3. Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

2.6.4. Składowanie asfaltu drogowego

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają zanieczyszczenie asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w system grzewczy pośredni, tj. uniemożliwiający bezpośredni kontakt asfaltu z przewodami grzewczymi. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej musi znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

W zbiorniku magazynowym temperatura nie może przekroczyć 180°C dla asfaltu 50/70.

2.6.5. Składowanie materiałów termoplastycznych

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

2.6.6. Składowanie emulsji

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być produkowana w wytwórni stacjonarnej (otaczarce) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych (metodą wtryskową przed dozowaniem asfaltu), wyposażonej w silos izolowany termicznie na gotową mieszankę mineralno-asfaltową o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Wydajność otaczarki powinna być dostosowana do wielkości robót. Na WMA ma być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21. Odchyłki masy dozowanych wagowo składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinno być większe od $\pm 2\%$,

3.2. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać układarką o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz szerokością, oraz z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco.

Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki.

Do wykonywania połączeń poprzecznych należy uwzględnić użycie frezarki.

3.3. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

Wykonawca proponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym.

3.4. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. 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.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

3.5. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. 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,
- ilości lepiszcza.

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

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

W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiaarką do ręcznego skropienia.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

4.1. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze oraz w zawory spustowe. Termometry należy zainstalować w zbiornikach oraz w miejscu dozowania asfaltu do mieszalnika.

4.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu i nadmiernym zawilgoceniem. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu

4.3. Transport wypełniacza

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

4.4. Transport środka adhezyjnego

Środek adhezyjny, w opakowaniach fabrycznych, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z uwzględnieniem zaleceń producenta. Opakowanie powinno być zabezpieczone, tak aby nie uległo uszkodzeniu.

4.5. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę sukcesywnie 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 mieszanek mineralno-asfaltowych od produkcji do wbudowania powinny zapewniać utrzymanie temperatury w przedziale od 140 do 180°C w przypadku asfaltu 50/70.

Mieszanke należy przewozić samochodami samowyładowczymi wyposażonymi w plandeki o ładowności min. 20 Mg. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania oraz nie przekraczać 2 godzin z zachowaniem min. temperatury wbudowania i zagęszczenia.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

4.6. Transport emulsji asfaltowej

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. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5. Wykonywanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i opracowanie recepty

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia badań materiałów, oraz opracowania recepty i przedstawienia do akceptacji Inżyniera w terminie 21 dni przed rozpoczęciem robót. Wykonawca dostarczy projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC 22 P) łącznie z badaniem typu oraz sprawozdaniami z badań (raportami z badań) powołanymi w badaniu typu, a także wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu uziarnienia wyznaczonego przez punkty graniczne. Rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy podbudowy oraz minimalne zawartości asfaltu podano w tablicy 19.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa łamanego oraz niełamanego to należy przyjąć proporcje kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Tablica 19. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość asfaltu – podbudowa z AC 22 P

Lp.	Właściwość	Przesiew [% (m/m)]	
		AC 22 P	
Wymiar sita # [mm]		od	do
1	31,5	100	-
2	22,4	90	100
3	16	65	90
4	11,2	-	-
5	8	42	68
6	2	15	45
7	0,125	4	12
8	0,063	4,0	8,0
9	Zawartość lepiszcza	Bmin4,0	

UWAGA: podane minimalne zawartości asfaltu dotyczą AC o referencyjnej gęstości mieszanki mineralnej równej 2,650 Mg/m³.

W przypadku uzyskania innej gęstości mieszanki mineralnej należy dla minimalnej zawartości lepiszcza (kategoria B_{min}) zastosować współczynnik korygujący α wg wzoru:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_a}$$

gdzie:

ρ_a - gęstość mieszanki kruszyw, w megagramach na metr sześcienny (Mg/m³), określona zgodnie z normą PN-EN 1097-6, za pomocą wzoru:

$$\rho_a = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n + F}{\frac{P_1}{\rho_{a1}} + \frac{P_2}{\rho_{a2}} + \dots + \frac{P_n}{\rho_{an}} + \frac{F}{\rho_f}}$$

gdzie:

P₁+P₂+...+P_n procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$ gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej), Mg/m^3 .

F procentowa zawartość wypełniacza w mieszance mineralnej

ρ_f gęstość wypełniacza, Mg/m^3 .

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych według metody Marshalla (dotyczy zawartości wolnej przestrzeni i optymalizacji ilości asfaltu), wyniki oznaczeń przedstawić w badaniu typu. Temperatura zagęszczania próbek Marshalla z asfaltem 50/70 powinna wynosić $135 \pm 5^\circ\text{C}$. W badaniu typu niezależnie od walidacji należy podać procentową ilość lepiszcza w stosunku do mma: całkowitego B, rozpuszczalnego S i nierozpuszczalnego B_n , oznaczonego w badaniu ekstrakcji wg normy PN-EN 12697-1 lub zastosowaniem wzoru podanego poniżej.

Walidacja laboratoryjna (wejściowy skład mieszanki mineralno – asfaltowej)

Asfalt całkowity B, to asfalt dodany B_z do mieszanki mineralnej w laboratorium z ewentualnym doliczeniem asfaltu z granulatu. Łączna ilość asfaltu dodanego i pochodzącego z granulatu nie może być mniejsza od wartości wymaganej do projektowania jako B min, podanego w tablicy 19, skorygowanego o gęstość kruszywa.

$$B \geq B_{\min} \times \text{współczynnik } \alpha \text{ [\%]}$$

Asfalt zadozowany B_z , to asfalt dodany do mieszanki w laboratorium

Asfalt nierozpuszczalny B_n , jest teoretyczną procentową zawartością asfaltu uzyskaną metodą obliczeniową dla betonu asfaltowego według wzoru:

$$B_n = 0,014 \times F + 0,1 \text{ [\%]}$$

gdzie:

F zawartość ziaren $< 0,063 \text{ mm}$ w zaprojektowanej mieszance mineralnej, [%] (m/m)

Wartość B_n należy podawać z dokładnością do 0,1 %.

Asfalt rozpuszczalny S, jest to różnica pomiędzy asfaltem całkowitym B, a nierozpuszczalnym B_n .

n .

$$S = B - B_n \text{ [\%]}$$

Zaprojektowana mieszanka mineralno-asfaltowa AC powinna spełniać wymagania podane w tablicy 20 (Lp. 1-3).

Wykonana podbudowa z AC dla dróg kategorii ruchu KR3 powinna spełnić wymagania podane w tablicy 20 (Lp. 4-5).

Tablica 20. Wymagania wobec mieszanki AC warstwy podbudowy

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda i warunki badania
1	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance, warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń, temp. $135 \pm 5^\circ\text{C}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	PN-EN 12697-8, p.4
2	Odporność na działanie wody, warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń, temp. $135 \pm 5^\circ\text{C}$	ITSR ₇₀	Instrukcja badawcza zgodnie z WT-2 2014*
3	Odporność na deformacje trwałe, warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.20, wałowanie, P_{98} - P_{100} , grubość płyty 60mm	WTS _{AIR0,3} PRD _{AIR9,0e}	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, 10000 cykli

4	Wskaźnik zagęszczenia, %	≥ 98	Punkt 6.2.3.8 niniejszej SST
5	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, % v/v	$V_{\min 3,0} V_{\max 8,0}$	Punkt 6.2.3.9 niniejszej SST

UWAGA: gęstość mm-a należy oznaczyć zgodnie z PN-EN 12697-5, metoda A w wodzie. Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantujące odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszanke 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. Inżynier dopuści do produkcji tylko otaczarki posiadające certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała właściwą temperaturę do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura wyprodukowanej mieszanki powinna mieścić się w przedziale podanym w tablicy 21, przy czym najniższa temperatura dotyczy min temp. mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy max. temp. mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 21. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Lepiszcze asfaltowe	50/70
Temperatura mieszanki AC, $^\circ\text{C}$	od 140 do 180

Czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej ustalony podczas próby technologicznej powinien zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja zgodności powinna zawierać:

- Nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
- Opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
- Warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
- Szczególne warunki stosowania,
- Numer dołączonego certyfikatu ZKP,
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

5.3. Próba technologiczna

Z uwagi na niewielki zakres robót próba technologiczna nie jest wymagana.

5.4. Warunki atmosferyczne

Temperatura otoczenia w ciągu doby przed przystąpieniem do robót nie powinna być niższa od 0°C, a w czasie robót nie niższa niż +5°C. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym lub oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V \geq 16$ m/s). Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem.

5.5. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla układanej warstwy podbudowy z AC 22 P jest warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej 0/31,5mm.

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa, w przypadku dopuszczenia ruchu technologicznego podłoże oczyścić wodą pod ciśnieniem,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z AC nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 22.

Tablica 22. Maksymalne nierówności podłużne i poprzeczne podłoża pod warstwę podbudowy z AC – pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy, mm
1	2	3
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia	12
	Jezdnie ulic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	12
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łączni, utwardzone pobocza	12
Z, L, D	Pasy ruchu	15

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Jakiegolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z AC, podłoże należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z STWiORB D 04.03.01. Kontroli musi podlegać ilość sprysku. Inżynier powinien odebrać podłoże przed spryskaniem emulsją asfaltową.

Powierzchnie czołowe krawężników, włązów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte emulsją asfaltową. Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu powinna w razie konieczności zostać osuszona np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem.

Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny. Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu powinna w razie konieczności zostać osuszona np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem.

Na podłożu nie może być śniegu lub lodu.

Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem podbudowy z AC.

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta. Skropienie powinno być równomierne, wykonane w ilości podanej w SST D.04.03.01. Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

5.6. Połączenie międzywarstwowe

Przed ułożeniem warstwy podbudowy z AC, warstwy niżej leżące będą oczyszczone i skropione emulsją asfaltową zgodnie z STWiORB D.04.03.01. Wykonane skropienie winno być bezwzględnie odnotowane w Dzienniku Budowy jako roboty ulegające zakryciu.

Skropienie lepiszczem podłoża przed ułożeniem warstwy podbudowy z AC powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,5 – 0,7 kg/m².

Skrapianie należy wykonać równomiernie stosując rampy do skrapiania np. skrapiaarki 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. Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w celu odparowania wody.

Połączenie międzywarstwowe (szczepność międzywarstwową) badać należy według metody Leutnera. Badanie ścinania połączenia międzywarstwowego należy przeprowadzić wg metody przedstawionej w Instrukcji laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwową warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagań technicznych szczepności – GDDKiA z 2014 r.

Do oceny szczepności międzywarstwową (powiązania warstw) warstw asfaltowych służy badanie bezpośredniego ścinania, przeprowadzane w aparacie ścinającym na próbkach cylindrycznych o średnicy 150 mm w temperaturze +20°C. W badaniu wykorzystuje się próbki odwiercone z nawierzchni.

Rdzenie wiertnicze do badań szczepności międzywarstwową należy pobrać w ramach badań kontrolnych, możliwie przed oddaniem nowej drogi do ruchu. Odwiert powinien być tak przeprowadzony, aby rdzeń uzyskany był bez uszkodzeń, z gładką poboczną bez rowków na powierzchni, prostopadle do górnej powierzchni drogi. W celu identyfikacji położenia i pozycji na rdzeniu wiertniczym należy przed przystąpieniem do odwiertu nanieść niezbędne oznakowania (np. strzałki w kierunku ruchu).

Naprężenie ścinające powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 23.

Tablica 23. Kryteria szczepności międzywarstwową wg metody Leutnera w temperaturze +20°C

Połączenie warstw	Kryterium szczepności międzywarstwową
Ścieralna-wiążąca	1,0 MPa
Wiążąca-podbudowa	0,7 MPa

5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z AC

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią przy użyciu układarki wyposażonej w układ z automatycznym sterowaniem grubości i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymań. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w punkcie 5.2.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Złącza poprzeczne w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 1 m.

Przed przystąpieniem do wykonania spoiny złącza miejsce połączenia działek roboczych powinno zostać dokładnie osuszone i oczyszczone z resztek pozostałego materiału oraz wszelkich nieczystości.

Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Warstwy należy układać w miarę możliwości całą szerokością. Dopuszcza się wbudowywanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu dwóch układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorące na gorące”). Nie obramowany brzeg warstwy powinien być wyprofilowany.

Zagęszczanie rozłożonej mieszanki należy wykonywać walcami wibracyjnymi lub ogumionymi. Zagęszczanie mieszanki powinno być zgodnie ze schematem przejść walca zweryfikowanym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wałowanie (zagęszczanie działki roboczej) należy rozpocząć od wstępnego zagęszczenia złącza za pomocą przejścia walca gładkiego wzdłuż spoiny (w poprzek osi jezdni głównej) w taki sposób, aby 2/3 szerokości walca znajdowało się na części „zimnej” nawierzchni - poprzedniej działce roboczej - a 1/3 szerokości walca rozpoczynanej działce roboczej. Następnie należy starannie zagęścić złącze walcem gładkim w poprzek spoiny rozpoczynając wałowanie strony o niższej rzędnej w kierunku wyższej dopychając mieszankę do spoiny.

Manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym, zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni.

5.8. Połączenia technologiczne

W przypadku rozkładania metodą „gorące przy zimnym”, aby zapewnić odpowiednie uszczelnienie nawierzchni w miejscach połączeń technologicznych spoin (podłużnych i poprzecznych), należy sfrezować krawędź wcześniej wykonanego pasa warstwy technologicznej. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz skośna.

Spoiny podłużnej nie można lokalizować w śladach kół. Złącza powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Sposób wykonania połączeń technologicznych (spoin podłużnych i poprzecznych) warstwy podbudowy i wiążącej z AC oraz materiał uszczelniający połączenia technologiczne powinien być uzgodniony z Inżynierem.

W przypadku rozkładania metodą „gorące przy gorącym” przy użyciu rozkładarek pracujących obok siebie, wydajności wstępnego zagęszczenia muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót ma zapewnić prawidłowe i szczelne połączenie układanych pasów warstwy. Zazwyczaj warunek ten zapewnia się przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległości między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura MMA obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim wypadku kontynuowanie układania warstwy należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3m, na całej szerokości oraz pełnej grubości. Frezować miejsca do połączeń technologicznych. Połączenie technologiczne należy wykonać zgodnie z opisem metody „gorące przy zimnym”. Do wykonania połączeń technologicznych „gorące przy zimnym” zastosować taśmę bitumiczną zgodnie ze wskazówkami producenta odnośnie mocowania.

Do uszczelniania krawędzi nawierzchni należy stosować materiały zgodne z punktem 2.4. W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np.

krawężników) krawężdom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć materiałami uszczelniającymi zgodnymi z punktem 2.4. Materiały uszczelniające powinny być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości, co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy, łącząc ją z niższą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do grubości nakładanej warstwy oraz na długości równej, co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości

5.9. Utrzymanie wykonanej warstwy

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inżynier podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.1. Badanie przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać:

- szczegółową analizę technicznych wymagań Zamawiającego,
- analizę potencjalnych źródeł zaopatrzenia w materiały wyjściowe do produkcji MMA charakteryzujące się cechami wymaganymi przez Zamawiającego,
- analizę dokumentów towarzyszących znakowaniu CE dla asfaltu, kruszywa i dodatków pod względem kompletności deklaracji Producenta oraz właściwości użytkowych w stosunku do wymagań Zamawiającego podanych w ST,
- przeprowadzenie badań asfaltu i kruszyw w zakresie niezbędnym do opracowania wejściowego składu MMA z optymalizacją cech fizycznych i mechanicznych w zakresie dopuszczalnej tolerancji zawartości asfaltu,
- przeprowadzenie laboratoryjnego badania typu dla każdej MMA z określeniem zawartości asfaltu rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego,
- przedstawienie Inżynierowi do akceptacji pozytywnych sprawozdań z badania typu wraz z wynikami własnych badań asfaltu i kruszyw oraz dokumentów towarzyszących znakowaniu CE dla asfaltu, kruszywa i dodatków wchodzących w skład MMA.

6.2. Badania w czasie robót

Badania dzielą się na:

- Badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- Badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera)

6.2.1. Badania wykonawcy

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

Wykonawca będzie wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.2.2

Rodzaj badań kontrolnych Wykonawcy oraz częstotliwość ich przeprowadzania podano w Tabelcy 24.

Tablica 24. Rodzaj badań kontrolnych Wykonawcy oraz częstotliwość

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
BADANIA MATERIAŁÓW		
1	Uziarnienie kruszywa	1raz na 2000 ton dostarczonego surowca i przy każdej zmianie
2	Uziarnienie wypełniacza	1 x na każde 300 ton dostawy
3	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg. PiK	1raz na każde 300 ton dostawy
4	Badania właściwości kruszyw zgodnie z p. 2	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku.
BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ		
5	Temperatura składników	Dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki	Na wytwórni w sposób ciągły, przy wbudowywaniu 1 raz na 100 ton
7	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki pobranej na wytwórni	Nie rzadziej niż raz 500 ton
8	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla mieszanki pobranej na wytwórni	jedno badanie dziennie
BADANIA PO WYKONANIU WARSTWY PODBUDOWY		
9	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie, połączenie międzywarstwowe	2 próbki na 1 km jezdni z każdego pasa ruchu
10	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km na każdej jezdni
11	Równość podłużna	W sposób ciągły, dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu
12	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5m na każdej jezdni
13	Rzędne wysokościowe	Co 50m na prostych i co 10m na krawężniach
14	Ukształtowanie osi w planie	co 100m
15	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
16	Wygląd zewnętrzny	cała powierzchnia wykonanego odcinka
17	Spadki poprzeczne	nie rzadziej niż co 50m*
*Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych		

6.2.2. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenie, itp.) spełniają wymagania określone w

kontrakcie. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy.

6.2.3. Dopuszczalne odchyłki

6.2.3.1. Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy, chyba że w konkretnym wypadku podano inaczej.

Wszystkie właściwości materiałów składowych oraz wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji w granicach dopuszczalnych odchyłek.

Właściwości te należy oceniać na podstawie badań próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem. Wyjątkowo dopuszcza się badanie próbek pobranych z nawierzchni (kompletnie wykonanej warstwy). W takim przypadku Wykonawca proponuje procedurę pobierania próbek i przygotowania ich do badań oraz uzgodni ją z Inżynierem.

6.2.3.2. Zawartość lepiszcza i uziarnienie

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem odchyłek podanych w tablicy 25. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z PN-EN 12697-1, próbki AC pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej na wytówni.

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie mieszanki mineralnej z każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem odchyłek, podanych w tablicy 25.

Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych.

Temperatura mięknienia asfaltu 50/70 wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości 63°C.

Tablica 25. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]
$\geq 8 \text{ mm}$	± 5
$\geq 2 \text{ mm}$	± 4
$0,063 \div 1 \text{ mm}$	± 2
$< 0,063 \text{ mm}$	$\pm 1,5$
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	$\pm 0,3$

6.2.3.3. Zawartość wolnych przestrzeni w MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla należy określać metodą opisaną w normie PN-EN 12697-8. Gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana według metody opisanej w normie PN-EN 12697-5 metoda A. Gęstość objętościową próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania należy określać metodą hydrostatyczną według PN-EN 12697-6. Wartość poszczególnych oznaczeń powinna mieścić się w granicach podanych w tablicy 20.

6.2.3.4. Badanie właściwości kruszywa i asfaltu

Dla każdej dostawy należy przeprowadzić analizę dokumentów towarzyszących znakowaniu CE dla każdego asortymentu, pod względem kompletności deklaracji Producenta, weryfikacji czy deklaracja dotyczy konkretnej dostawy, stałości cech klasowych oraz w stosunku do wymagań Zamawiającego. Właściwości kruszyw i asfaltu należy kontrolować zgodnie z pkt.2. w zakresie i częstotliwością podaną w tablicy 24.

6.2.3.5. Pomiar temperatury składników mieszanki

Temperaturę składników mieszanki należy kontrolować z częstotliwością podaną w tablicy 24. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanym w punkcie 5.2.

6.2.3.6. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie rozładunku. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2. Mieszanka asfaltowa nie może opuścić placu wytwórni o temperaturze wyższej niż 180°C dla asfaltu 50/70. Do kosza zasypowego układarki nie może być wprowadzona mieszanka o temperaturze mniejszej niż 140°C dla asfaltu 50/70.

6.2.3.7. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstością podaną w tablicy 24 na podstawie wyciętych próbek metodą wg PN-EN 12697-36. Grubość wykonanej warstwy określana na pojedynczej próbce nie może odbiegać od projektu o więcej niż $\pm 10\%$. Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy lub warstw na całym lub częściowym odcinku budowy.

6.2.3.8. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla zagęszczonych z mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w lokalizacji zgodnej z miejscem wykonanego odwiertu. W przypadku wykonania więcej niż jednego badania gęstości objętościowej na próbkach Marshalla w ciągu jednego dnia do obliczeń zagęszczenia należy przyjąć średnią arytmetyczną z wszystkich oznaczeń. Określanie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą B według normy PN-EN 12697-6. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%.

6.2.3.9. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mm-a oznaczonej wg PN-EN 12697-5 z mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w lokalizacji zgodnej z miejscem wykonanego odwiertu. Wynik powinien mieścić się w przedziale podanym w tablicy 20.

6.2.3.10. Szerokość warstwy

Sprawdzenie polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi. Szerokość wykonanej warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 5\text{cm}$.

6.2.3.11. Równość podłużna

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy należy stosować metodę pomiaru planografem. Stosowanie łąty i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej tam gdzie nie można wykorzystać planografu.

W wypadku gdy konieczne jest stosowanie łąty i klina, określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez maksymalne dopuszczalne odchylenie dla warstwy podbudowy, podane w tablica 22.

Tablica 22. Maksymalne nierówności podłużne na warstwie podbudowy z AC – pomiar łątą 4-metrową lub równoważną metodą

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy, mm
1	2	3
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	9
	jezdnie MOP, utwardzone pobocza	12
G, Z	Pasy: ruchu, zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	12
	Utwardzone pobocza	15
L, D	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	15

6.2.3.12. Równość poprzeczna

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez maksymalne dopuszczalne odchylenie dla warstwy podbudowy, podane w tablica 22.

6.2.3.13. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.2.3.14. Rzędne wysokościowe

Sprawdzenie polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczoną tolerancją ± 1 cm.

6.2.3.15. Usytuowanie osi w planie

Sprawdzenie polega na wykonaniu pomiarów geodezyjnych usytuowania poszczególnych punktów osi i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją ± 5 cm.

6.2.3.16. Złącza podłużne i poprzeczne

Należy sprawdzać prawidłowość wykonania złącza podłużnego i poprzecznego. Sprawdzenie polega na oględzinach. Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza podłużne w poszczególnych warstwach powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 15 cm; złącza poprzeczne, o co najmniej 1 metr.

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

6.2.3.17. Wygląd warstwy

Należy sprawdzać wygląd warstwy poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy podbudowy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

6.2.4. 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. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

6.2.5. Badania arbitrażowe

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

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy za AC.

8. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST, jeżeli pomiary i badania zgodnie z punktem 6.2.1 z zachowaniem tolerancji z punktu 6.2.3 dały wyniki pozytywne.

W przypadku uzyskania parametrów nieznacznie odbiegających od wymogów ST Zamawiający dokona potrąceń według zasad określonych poniżej.

8.1. Sposób obliczania potrąceń

8.1.1. Niewłaściwa ilość lepiszcza

$$P_a = p_a \times K \times F$$

gdzie:

P_a potrącenie [PLN],

p_a współczynnik dla przekroczenia wartości dopuszczalnej - wg tablicy 23,

K koszt 1m² wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu łącznie z zastosowanymi narzutami [PLN/m²] netto,

F powierzchnia nawierzchni w m² reprezentowana przez próbkę lub pomiar.

Tablica 23. Współczynnik „ p_a ” do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość lepiszcza

Odchylenie od receptury w %	Mieszanki mineralno-bitumiczne
	Wartość współczynnika „ p_a ”
0,4	0,168
0,5	0,203
0,6	Usunąć warstwę

8.1.2. Niewłaściwa ilość ziaren mniejszych od 0,063mm

$$P_w = p_w \times K \times F$$

gdzie:

P_w potrącenie [PLN],p_w współczynnik dla przekroczenia wartości dopuszczalnej – wg tablicy 24,K koszt 1m² wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu łącznie z zastosowanymi narzutami [PLN/m²] netto,F powierzchnia nawierzchni w m² reprezentowana przez próbkę lub pomiar.Tablica 24. Współczynnik „p_w” do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063mm

Odchylenie od receptury w %	Mieszanki mineralno-bitumiczne
	Wartość współczynnika „p _w ”
1,6	0,092
1,7	0,101
1,8	0,121
1,9	0,139
2,0	0,168
2,1	Usunąć warstwę

8.1.3. Niewłaściwa ilość ziaren mniejszych od 0,063 do 1,0 mm

$$P_p = p_p \times K \times F$$

gdzie:

P_p potrącenie [PLN],p_p współczynnik dla przekroczenia wartości dopuszczalnej - wg tablicy 25,K koszt 1m² wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu łącznie z zastosowanymi narzutami [PLN/m²] netto,F powierzchnia nawierzchni w m² reprezentowana przez próbkę lub pomiar.Tablica 25. Współczynnik „p_p” do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063 – 1,0 mm

Odchylenie od receptury w %	Mieszanki mineralno-bitumiczne
	Wartość współczynnika „p _p ”
2,1	0,012
2,2	0,021
2,3	0,028
2,4	0,039
2,5	0,050
2,6	0,072
2,7	0,091
2,8	0,114
2,9	0,139
3,0	0,168
3,1	Usunąć warstwę

8.1.4. Niewłaściwa ilość ziaren ≥ 2,0mm

$$P_z = p_z \times K \times F$$

gdzie:

P_z potrącenie [PLN],p_z współczynnik dla przekroczenia wartości dopuszczalnej - wg tablicy 26,

- K koszt 1m² wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu łącznie z zastosowanymi narzutami [PLN/m²] netto,
 F powierzchnia nawierzchni w m² reprezentowana przez próbkę lub pomiar.

Tablica 26. Współczynnik „p_z” do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren ≥ 2,0mm

Odchylenie od receptury w %	Mieszanki mineralno-bitumiczne
	Wartość współczynnika „p _z ”
4,1	0,012
4,2	0,021
4,3	0,028
4,4	0,039
4,5	0,050
4,6	0,072
4,7	0,091
4,8	0,114
4,9	0,139
5,0	0,168
5,1	Usunąć warstwę

8.1.5. Niewłaściwa ilość ziaren ≥ 8,0mm

$$P_z = p_z \times K \times F$$

gdzie:

- P_z potrącenie [PLN],
 p_z współczynnik dla przekroczenia wartości dopuszczalnej - wg tablicy 27,
 K koszt 1m² wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu łącznie z zastosowanymi narzutami [PLN/m²] netto,
 F powierzchnia nawierzchni w m² reprezentowana przez próbkę lub pomiar.

Tablica 27. Współczynnik „p_z” do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren ≥ 8,0mm

Odchylenie od receptury w %	Mieszanki mineralno-bitumiczne
	Wartość współczynnika „p _z ”
5,1	0,012
5,2	0,021
5,3	0,028
5,4	0,039
5,5	0,050
5,6	0,072
5,7	0,091
5,8	0,114
5,9	0,139
6,0	0,168
6,1	Usunąć warstwę

8.1.6. Zaniżony wskaźnik zagęszczenia

$$P_c = p_c \times 3 \times K \times F$$

gdzie:

- p_c współczynnik dla przekraczalnej w dół wartości dopuszczalnej w stosunku dożądanego stopnia zagęszczenia – wg tablicy 28
 K koszt 1m² wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu łącznie z zastosowanymi narzutami [PLN/m²] netto,
 F – powierzchnia nawierzchni w m² reprezentowana przez próbkę

Tablica 28. Współczynnik „p_c” do obliczania potrąceń za zaniżony wskaźnik zagęszczenia

Uzyskany wskaźnik zagęszczenia	Wartość współczynnika „p _{wz} ”
97,7%-97,9%	0,012
97,4%-97,6%	0,021
97,1%-97,3%	0,028
96,8%-97,0%	0,039
96,5%-96,7%	0,050
96,4% i niższy	Usunąć warstwę

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Cena wykonania 1 m² warstwy podbudowy AC obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

PN-EN 12697-1:2012	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-2+A1:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 12697-11:2012	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
PN-EN 12697-13:2005	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-14:2005	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-22+A1:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-23:2009	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-27:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek

PN-EN 12697-28:2005	mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-29:2006	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-30:2012	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-33+A1:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym
PN-EN 12697-35+A1:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-36:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-5:2010	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczenie gęstości
PN-EN 12697-6:2012	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-8:2005	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 13108-1:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 13108-20:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 1097-2:2010	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-3:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4:2008	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5:2008	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6:2013-11	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7:2008	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczenie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8:2009	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczenie polerowalności kamienia

PN-EN 1367-1:2007	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3:2002	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-5:2011	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
PN-EN 1367-6:2008	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 932-1:1999	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody obierania próbek
PN-EN 932-2:2001	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
PN-EN 932-3:1999/A1:2004	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-5:2012	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 932-6:2002	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności
PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-10:2009	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 933-2:1999	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
PN-EN 933-3:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4:2008	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5:2000/A1:2005	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6:2014-07	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
PN-EN 933-9+A1:2013-07	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
PN-EN 12591:2010	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 13043:2004	Kruszywo do mieszanek mineralno sfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 1427:2009	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda „Pierścień i Kula”
PN-EN 1426:2009	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

WT-1 2014	Kruszywa do mieszanek mineralno asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.
WT-2 2010	Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.05.03.05a

45233000-9

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO -
WARSTWA WIĄŻĄCA**

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

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

- wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego AC 0/16 - warstwa wiążąca, gr. 8cm.

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. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

1.4.4. 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.

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

1.4.6. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

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

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

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

1.4.10. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (115kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane i materiały

Ogólne warunki dotyczące wyrobów budowlanych podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wyroby budowlane stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej STWiORB są:

2.1. Kruszywo

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco stosuje się kruszywo łamane wg PN-EN 13043 zapisane w tablicach poniżej.

Stosowane kruszywa muszą spełniać wymagania zawarte w niniejszej STWiORB.

Tablica 1 Właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR4
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G _{C90/20}
4.1.4.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{20/15}
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂
4.1.8.	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI ₂₅ lub SI ₂₅
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933- 5; kategoria nie niższa niż:	C _{90/1}
4.2.2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg ON-EN 1097-2; kategoria co najmniej:	LA ₃₀
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
4.3.3.	Gęstość nasypowa według normy PN- EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
4.4.1.	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	W _{cm0,5^a}
4.4.2.	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1; kategoria nie wyższa niż:	F ₁
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB _{LA}
4.5.2.	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowana przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}
4.6.1.	Rozpad krzemionkowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność

4.6.2.	Rozpad krzemionkowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność
4.6.3.	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$
a) Jeżeli nasiąkliwość jest większa, należy badać mrozoodporność według p. 4.2.2.		

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR4
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} ; G_{A90}
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TC20}
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
4.1.7.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
4.1.10.	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie	E_{cs30}
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

2.2. Dostawy kruszywa

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

Wykonawca jest zobowiązany do jakościowego odbioru kruszywa oraz wykonywania zgodnie z ustaloną w STWiORB i PZJ częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych.

Wyniki tych badań, należy przekazywać w określonym trybie Inżynierowi. Pochodzenie wyrobu i jego jakość, powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera.

Poszczególne asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła.

Kruszywo przewożone luzem powinno być przykryte lub zabezpieczone w inny sposób w celu uniknięcia zanieczyszczeń.

2.3. Dostawy wypełniacza

Zasady dostaw i badań jakościowych jak w p. 2.2.

Transport i przechowywanie wypełniacza

Transport i przechowywanie wypełniacza, muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrylaniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przewozić cysternami umożliwiającymi pneumatyczny przeładunek.

Tablica 3. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR4
5.2.1.	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24
5.2.2.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
5.3.1.	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)
5.3.2.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V _{28/45}
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
5.5.3.	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀
5.5.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a 10, K _a Deklarowana
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}

2.4. Lepiszcza**2.4.1. Asfalt**

Do warstwy z betonu asfaltowego należy stosować asfalt drogowy;

- dla drogi głównej i bocznych – 25/55-60

- dla zjazdów – 50/70

spełniający wymagania określone w PN-EN-12591:2002 zapisane w tablicy 4.

Tablica 4.

Lp	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu
				25/55-60
1	Penetracja w 25°C	0,1mm	PN-EN 1426	25-55
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	≥60

3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	235
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	60
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	55
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	5
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	-10

TBR – wynik badania podawany przez producenta, brak wymagania

2.4.2. Dostawy lepiszczy

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

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami zapisanymi w Aprobacie Technicznej.

Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie oraz uzgodnione z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru lepiszczy, powinny być akceptowane przez Inżyniera.

Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót, lepiszczy pochodzących od różnych producentów.

2.5. Środki adhezyjne

W przypadku stosowania kruszyw o niezadowalającej przyczepności stosować należy środki adhezyjne. Należy stosować te środki adhezyjne, które posiadają aprobaty techniczne wydane przez IBDiM. Środki adhezyjne należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w odpowiednich aprobatach.

2.6. Do uszczelniania złączy oraz spoin AC z krawężnikami i kostkami oraz skośnych powierzchni krawędzi należy stosować asfalt drogowy 70/100 spełniający wymagania PN-EN 12591.

2.7. Do uszczelniania spoin studni i zaworów oraz innych urządzeń w jezdni należy stosować termoplastyczne taśmy lub pasty spełniające wymagania polskich norm lub aprobat technicznych.

3. Sprzęt

Ogólne warunki dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

3.1. Wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej

Otaczarnia nie może zakłócić warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydajność wytwórni

musi spełnić zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy. Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją. Dozowanie wszystkich składników powinno odbywać się przy użyciu wagi albo przepływomierza sterowanych automatycznie.

Otoczarka powinna być o pracy cyklicznej i musi być wyposażona w termostatyczny układ utrzymania żądanej temperatury kruszywa i lepiszcza. Zbiorniki muszą być ogrzewane pośrednio. Urządzenia dozujące oraz pomiaru temperatury winny być okresowo sprawdzane i winny posiadać aktualne dokumenty tych sprawdzeń.

Odległość wytwórni od miejsca wbudowania powinna być taka, aby mogła być zagwarantowana wymagana temperatura oraz inne cechy jakościowe mieszanki miejsc wbudowania. Zamawiający zastrzega sobie możliwość praktycznego sprawdzenia w terenie, czy Wykonawca może dostarczyć mieszankę mineralno-asfaltową o właściwych parametrach jakościowych zaproponowanych wytwórni.

Wytwórnia mieszanek bitumicznych musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki i posiadającej następujące wyposażenie:

- szerokość rozkładania $\geq 6,0\text{m}$ powinna być równa całkowitej szerokości jezdni (odcinek dwujezdniowy bez spoin podłużnych),
- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą, grubością, pochyleniami i równością,
- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
- urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

3.3. Do zagęszczania mieszanki należy zastosować wybrany zestaw walców.

Wybór rodzaju walców do zagęszczania pozostawia się Wykonawcy w zależności od jego możliwości oraz grubości warstwy, wymaganego wskaźnika zagęszczenia, rodzaju mieszanki i wydajności otaczarki. W każdym przypadku zostanie użyty ciężki walec ogumiony lub mieszany oraz ciężkie drogowe walce wibracyjne gładkie.

Efekty osiągnęte proponowanym zestawem walców muszą być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym przed dopuszczeniem do bezpośredniego wykonawstwa.

3.4. Użyty przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, musi być sprawny technicznie i uzyskać akceptację Inżyniera.

4. Transport

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanki można używać wyłącznie samochody samowyładowcze,
- czas transportu winien zapewnić utrzymanie co najmniej minimalnej wymaganej temperatury,
- samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością, tj. min. 10 Mg,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu,
- skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotkę.

Zaleca się stosowanie samochodów z podwójnymi ściankami skrzyni, wyposażonej w system grzewczy.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Projektowanie betonu asfaltowego na warstwę wiążącą – badanie typu:

a) Za przygotowanie docelowego składu (receptury) odpowiada Wykonawca i przekazuje go wraz z sprawozdaniem z badania typu wg PN-EN 13108-20 oraz próbkami składników pobranymi w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego do przedstawiciela Zarządu Dróg Powiatowych w Poznaniu do weryfikacji minimum 3 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem produkcji. Próbkę powinny być dostarczane w ilościach wystarczających do wykonania badań sprawdzających.

Sprawozdanie z badania typu zachowuje ważność nie dłużej niż trzy lata. Jeżeli wystąpią zmiany kruszywa i lepiszcza wpisane w 4.2.2. i 4.2.3. PN-EN 13108-20 wymagane jest badanie typu i ponowna weryfikacja i akceptacja składu docelowego na koszt Wykonawcy.

Receptury powinny być opracowane dla konkretnych składników zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych wyrobów.

Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- PN-EN 13108-1,
- wymagania niniejszej specyfikacji,
- wyniki badań składników i mieszanki,
- założenia ujęte w PZJ.

b) Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania.

beton asfaltowy AC16W z 25/55-60 wg PN-EN 13108-1

Krzywe uziarnienia betonu asfaltowego i zawartość asfaltu zaprojektowanej mieszanki mineralnej powinny mieścić się między krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 5.

Tablica 5 Krzywe graniczne uziarnienia i zawartość asfaltu mieszanki mineralnej AC16W dla KR1-KR2 oraz AC16W do warstwy wiążącej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR3 i KR4

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC16W KR3-KR4	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
31,5	-	-
22,4	100	-
16	90	100
11,2	70	90
8	55	85
2	25	50
0,125	4	12
0,063	4	10,0
Zawartość lepiszcza, minimum*)	B _{min4,4}	

B_{min} należy skorygować zgodnie z postanowieniami WT-2 p. 7.1.

Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej wg poniższych tablic.

Tablica 6a. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej KR1-KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min3,0}$ $V_{max6,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	VFB_{min60} VFB_{min80}
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	VMA_{min14}
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{80}$

Tablica 6b. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej, przy ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$
Odporność na deformacje trwałe	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	$WTS_{AIR 0,3}$ PRD_{AIR} Deklarowane
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{80}$

5.2.2. Wytwarzanie betonów asfaltowych

Wymagania ogólne

Wymagania odnośnie lokalizacji wytwórni i warunków prowadzenia produkcji omówiono w punkcie 3 oraz 4 niniejszej specyfikacji.

Odcinek próbny

Z uwagi na mały zakres prac nie wymaga się wykonania odcinka próbnego.

5.2.3. Produkcja mieszanek

Bez ważnej, zatwierdzonej receptury laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji.

A. Przygotowanie mieszanki

Roboczy skład mieszanki przygotowuje Wykonawca opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej. Służy on do zaprogramowania naważenia poszczególnych frakcji kruszywa oraz wypełniacza i lepiszcza. Skład mieszanki należy umieścić na tablicy w widocznym miejscu dla operatora i nadzoru.

Kruszywo musi być suche i sypkie, bez zanieczyszczeń powstałych w czasie transportu i składowania.

Temperatury kruszywa i lepiszcza podawanego do mieszalnika muszą być ściśle przestrzegane i powinny wynosić:

- temperatura kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej, 210°C dla asfaltu 50/70 i 25/55-60
- temperatura gotowej mieszanki na wyjściu z otaczarki i podczas wbudowania powinna wynosić odpowiednio od 180°C do 140°C dla asfaltu 50/70 i 25/55-60
- najwyższa temperatura asfaltu w zbiorniku magazynującym (roboczym) to 180°C dla asfaltu 50/70 i 25/55-60.

B. Dozowanie składników

Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie. Dopuszcza się objętościowe dozowanie lepiszcza. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania odważaniem składników.

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu automatycznie.

Należy zagwarantować dozowanie składników z dokładnością zapisaną w p. 6.3.5.

5.2.4. Mieszanie składników mieszanki

Do mieszalnika, należy podawać składniki w następującej kolejności: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - lepiszcze.

Mieszanie składników powinno odbywać się do chwili uzyskania jednorodnej mieszanki pod względem wyglądu i konsystencji, a wszystkie ziarna powinny być całkowicie i równomiernie otoczone lepiszczem. Wagę jednego zarobu ustala się tak, aby wykorzystać pojemność mieszalnika.

Maksymalne odchylenia składu mieszanki mineralno-asfaltowej od zatwierdzonej receptury powinny być utrzymane w granicach zapisanych w 6.3.2.

5.2.5. Wbudowanie mieszanki

A. Warunki ogólne

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej pogodzie, w temperaturze min 0°C w czasie robót i min – 2°C w ciągu 24h przed przystąpieniem do robót.

Zabrania się układania mieszanki gdy podłoże jest całkowicie mokre (zamknięty film wodny).

B. Grubość układanych warstw:

- beton asfaltowy AC 16 W na warstwę wiążącą grubości 8 cm,

C. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przed ułożeniem warstwy wiążącej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości ustalonej w ST D.04.03.01.

Nierówności podłoża nie powinny być większe od dopuszczalnych dla warstwy podbudowy z AC.

Powierzchnie styku zaworów, studni, wpustów itp. urządzeń z AC powinny być pokryte taśmami lub pastami termoplastycznymi o grubości min 15mm, a krawężników i kostek warstwą asfaltu w ilości 4kg/m².

5.2.6. Układanie

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki.

Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać.

Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością 2 - 4 m na minutę.

W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od minimalnej określonej w p. 5.2.3.

5.2.7. Wykonywanie złączy

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

Złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm a poprzeczne o min. 2,0 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze powinno być równo obcięte i powierzchnia wyprofilowana skośnie powinna być zagęszczona oraz pokryta asfaltem w ilości 50g na 1cm grubości warstwy. Sposób wykonywania złącz powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wymaga się, aby warstwa drogi jednojezdniowej była wykonana połową szerokości jezdni. Na jezdni może być wykonane jedno złącze podłużne. Natomiast odcinek dwujezdniowy winien być bez złącz podłużnych.

Przed wykonaniem połączenia poprzecznego należy usunąć warstwę na długości, na której jej grubość jest mniejsza od wymaganej.

5.2.8. Zagęszczanie nawierzchni

A. Ogólne zasady

Zagęszczenie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie po ułożeniu.

Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu.

B. Zagęszczenie mieszanki

Przy zagęszczaniu mieszanki, należy przestrzegać następujących zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki, zgodnie z wynikami osiągniętymi na odcinku próbnym,
- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 - 4 km/h na początku i w granicach 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
- krawędzie winny być proste, wyprofilowane zgodnie z projektem i dociśnięte, krawędzie warstwy jezdni usytuowane wyżej winny być pokryte lepiszczem w ilości 4kg/m²,
- wymagany wskaźnik zagęszczenia $\geq 98\%$,
- zawartość wolnych przestrzeni w warstwie 4,0 – 7,0 % (v/v) AC16W – KR4

Warstwę można oddać do ruchu po jej ochłodzeniu do temperatury otoczenia.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie. Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie badań przewidzianych w specyfikacji. Badania obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (badania zgromadzonych wyrobów) poprzez etap budowy (produkcja i wbudowanie mieszanek), aż do badań końcowych (jakość wykonanej nawierzchni).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania jakości robót w czasie budowy – zakładowa kontrola produkcji

6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania i dostarczać kopie raportów Inżynierowi. Badania Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej przedstawiono poniżej.

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Prowadzonych przez laboratorium Wykonawcy
1	Właściwości kruszywa	Tabl. 3 PN-EN 13108-21
2	Właściwości wypełniacza	Tabl. 4 PN-EN 13108-21
3	Właściwości asfaltu	Tabl. 5 PN-EN 13108-21
4	Mieszanka mineralno-asfaltowa	Tabl. 8 PN-EN 13108-21
5	Gotowa mieszanka mineralno-asfaltowa	Tabl. A3 PN-EN 13108-21
6	Badania dodatkowe	Tabl. D1 PN-EN 13108-21

Powinna być stosowana metoda pojedynczych wyników.

6.3.2 Określenie produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni wykonać według Tablicy 51 WT-2.

6.3.3 Minimalna częstość badań obowiązuje wg tablicy 52 WT-2 dla kategorii Z.

6.3.4 Minimalna częstość badań dodatkowych obowiązuje według poziomu B tablicy 53 WT-2, a zakres badań według tablicy 54 WT-2.

6.3.5. Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-EN 13108-21 (dotyczy badań kontrolnych zamawiającego). Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicach poniżej.

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza asfaltowego, [% (m/m)]:

- dla pojedynczej próby $\pm 0,3 \%$
- dla średniej arytmetycznej ocenianego odcinka $-0\% \div +0,3 \%$

Tablica 8. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063 \text{ mm}$, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste	$\pm 4,0$	$\pm 3,6$	$\pm 3,2$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$
Mieszanki drobnoziarniste	$\pm 3,0$	$\pm 2,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$

Tablica 9. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,125 \text{ mm}$ [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC gruboziarniste	± 5	$\pm 4,4$	$\pm 3,9$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,0$

Tablica 10. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od $0,063 \text{ mm}$ do 2 mm , [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC W	± 8	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

Tablica 11. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze $> 2 \text{ mm}$, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC W	± 8	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

Tablica 12. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych (nadziarna), [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-astaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste	-9 +5	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	$\pm 5,0$
Mieszanki drobnoziarniste	-8 +5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	$\pm 4,0$

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mma lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicach 6a, 6b i 6c o więcej niż 2,0% (v/v).

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy wiążącej przez Wykonawcę

6.4.1. Równość warstwy wiążącej

A. Ocena równości podłużnej

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej należy stosować jedną z następujących metod:

- 1) metodę pomiaru równoważną użyciu łaty i klina, określonych w Polskiej Normie - planografem,
- 2) metodę wykorzystania łaty i klina, określonych w Polskiej Normie.

Stosowanie łaty czterometrowej i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej gdzie nie można wykorzystać innych metod.

W wypadku gdy konieczne jest stosowanie metody równoważnej użycia łaty i klina, określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Wartości odchyłeń dla danej klasy drogi wyrażone w mm, określa tabela:

Klasa drogi	Elementy nawierzchni	95%	100%
1	2	3	4
G, Z, L	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, utwardzone pobocza	≤ 9	≤ 10
D	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe	-	≤ 12

Wymagania dotyczące równości podłużnej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

B. Ocena równości poprzecznej

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łaty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100%

liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Wartości odchyień dla danej klasy drogi, wyrażone w mm, określa tabela:

Klasa drogi	Elementy nawierzchni	90%	95%	100%
1	2	3	4	5
G, Z, L	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, utwardzone pobocza	≤ 9	-	≤ 12
D	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe	-	-	≤ 15

Wymagania dotyczące równości poprzecznej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

6.4.2. Szerokość warstwy wiążącej

Szerokość warstwy wiążącej nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż + 5 cm. Szerokość warstwy wiążącej powinna być większa od szerokości warstwy ścieralnej o co najmniej grubość warstwy ścieralnej lub o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

6.4.3. Grubość warstwy wiążącej

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją $\pm 10\%$ dla średniej z wielu oznaczeń i $\pm 15\%$ dla pojedynczego oznaczenia.

W trakcie wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej grubość warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Pomiaru rzędnych dokonuje się w osi i na krawędziach co 10-20 m, a na krzywych i łącznicach co 10 m.

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją -1 cm, +0 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. Wygląd warstwy

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

6.4.8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Temperatura powietrza	Każdy dzień w momencie rozpoczęcia robót i najniższa w ciągu 24h przed rozpoczęciem
2	Temperatura mieszanki	Każdy samochód po wyładowaniu
3	Grubość warstwy	Co 25m w osi i przy krawędziach
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km i główne punkty łuków
5	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1km
6	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 6.4.5.
7	Ukształtowanie osi w planie	punkty główne łuków i co 500m na prostych
8	Złącza podłużne i poprzeczne oraz spoiny	cała długość złącz i spoin
9	Krawędź warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła

Na żądanie Zamawiającego Wykonawca przekazuje próbki użytych wyrobów zgodnie z p. 8.9.1. WT-2.

6.5 Badania kontrolne

Badania te wykonywane będą przez jednostkę wyznaczoną przez Zamawiającego i wyniki tych badań są podstawą odbioru. Na żądanie Zamawiającego Wykonawca przekazuje próbki wyrobów użytych do wykonania i wbudowania mieszanki zgodnie z pkt.8.9.1 WT-2.

Rodzaj i zakres badań wg tablicy poniżej:

Tablica 14 Rodzaj i zakres badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań	Warstwa	Typ mieszanki
1	Mieszanka mineralno – asfaltowa ^{a), b)}	W	AC
1.1	Uziarnienie	+	+
1.2	Zawartość lepiszcza	+	+
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego	+	+
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki	+	+
2	Warstwa asfaltowa	+	+
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}	+	+
2.2	Spadki poprzeczne	+	+
2.3	Równość podłużna i poprzeczna	+	+
2.4	Grubość	+	+
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}	+	+
^{a)} do każdej warstwy i na każde rozpoczęcie 6000m ² nawierzchni jedna próba; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona			
^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki			

Dopuszczalne odchyłki składu mieszanki mineralnej od podanej w receptce zapisano w tablicach 8÷12.

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza asfaltowego, [% (m/m)]:

- dla pojedynczej próby $\pm 0,3 \%$

- dla średniej arytmetycznej ocenianego odcinka $-0\% \div +0,3\%$
Pomiar grubości (rdzenia) należy wykonać na każdym pasie ruchu co 400m.

7. Obmiar robót

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest 1 m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Pomiar szerokości warstwy dokonuje się na wysokości połowy grubości warstwy.

W/w jednostka uwzględnia elementy składowe robót obmierzone według innych jednostek.

8. Odbiór robót

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Szczegółowe zasady i tryb dokonywania odbioru podano w WT-2 pkt.9.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

W razie odchyień większych od dopuszczalnych Zamawiający może dokonać potrąceń według zasad zapisanych STWiORB D-M.00.00.00. lub WT-2.

9. Podstawa płatności

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Płatność za 1 m^2 wykonanej warstwy wiążącej należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- nawierzchnię z betonu asfaltowego AC 16 W PMB 25/55-60 - warstwa wiążąca, gr. 8 cm,

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie receptury,
- oznakowanie robót,
- zakup wyrobów i materiałów oraz wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- transport mieszanki na miejsca wbudowania,
- regulację wysokościowa zaworów i urządzeń
- wykonanie spoin AC z krawężnikami i kostkami,
- wykonanie spoin AC z studniami, zaworami i innymi urządzeniami w jezdni,

- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą, pochyleniami i równością,
- wykonanie złączy,
- wykonanie i uszczelnienie złączy taśmą dylatacyjną asfaltowo-kauczukową,
- zagęszczenie,
- wykończenie krawędzi z pokryciem ich lepiszczem,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w STWiORB,
- dostarczenie wyrobów i materiałów,
- koszt odpadów i ubytków materiałowych,
- uporządkowanie terenu robót.

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

Zeszyt nr 56 „Informacje i instrukcje” IBDiM Warszawa 1998

PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport

PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

PN-EN_12591:Wymagania dla asfaltów drogowych.

Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA- 99. IBD i M-1999

Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe.

Wytyczne oznaczenia odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno- bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM- Zeszyt 48/1995.

Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 poz. 430).

Katalog wzmocnień i remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych (KWRNPP- Warszawa 2001).

PN-EN 13108-1 Beton asfaltowy.

PN-EN 13108-20 Badanie typu.

PN-EN 13108-21 Zakładowa kontrola produkcji.

PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

PN-EN 14023 Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami.

Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych. WT-1 Kruszywa 2008.

Wymagania Techniczne. Nawierzchnia asfaltowa na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.

PN-EN 14023 Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego

PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu – Wyparka obrotowa

PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej

PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości

- PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
- PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnych przestrzeni
- PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
- PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
- PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
- PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiary temperatury
- PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody
- PN-EN 12697-17 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
- PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
- PN-EN 12697-19 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek
- PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
- PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
- PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
- PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
- PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
- PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
- PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
- PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
- PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
- PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych walcem
- PN-EN 12697-34 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla
- PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
- PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych

PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe urządzenia i kalibracja

PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania

PN-EN 12697-40 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność „In situ”

PN-EN 12697-41 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwgołedziowe

PN-EN 12697-42 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym

PN-EN 12697-43 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 43: Odporność na paliwo

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.05.03.05c

45233000-9

**NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI GRYSOWO-
MASTYKSOWEJ (SMA)
- WARSTWA ŚCIERALNA**

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania, funda-
mentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad,
dróg.**

1. Wstęp

1.1.Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania nawierzchni jezdni – warstwy ścieralnej z mieszanki SMA w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2.Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3.Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie nawierzchni z mieszanki SMA dla kategorii ruchu KR4 i obejmują:

- wykonanie w-wy ścieralnej z mieszanki mineralno-asfaltowej SMA (SMA 8S PMB 45/80-55), gr. 4 cm

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 ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

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

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

1.4.5. Mieszanka SMA (mieszanka mastykowo-grysowa) – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciągłym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastyksową.

1.4.6. Dodatek stabilizujący – stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.

1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obciążeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM.

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

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

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

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

1.4.12. 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).

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wyroby do warstwy ścieralnej z SMA

Kruszywa winny spełniać wymagania tablic 1-4.

2.1 Kruszywo grube wg PN-EN 13043

Tablica 1.

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	Gc90/15
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{25/15}
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż:	f ₂
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI ₂₀ lub SI ₂₀
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{100/0}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badanie na kruszywie o wymiarze 10/14 rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀
Odporność kruszywa na polerowanie wg PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż	PSV _{Deklarowana48}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9.	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, zał B kategoria nie wyższa niż;	WA ₂₄ Deklarowana
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 załącznik B w 1% NaCl kategoria nie wyższa niż	F _{NaCl} 7
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3	SB _{LA}
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3:	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1
Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	Wymagana odporność
Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.2	Wymagana odporność
Staość objętości kruszyw z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-lp 19.3 kategoria nie wyższa;	V _{3,5}

2.2 Kruszywo drobne łamane wg PN-EN 13043

Tablica 2

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria :	G _F 85
Tolerancja dla kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{TC} 20
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	f _{I6}
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	E _{cs} 30
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 rozdz. 7,8 lub 9	WA ₂₄ Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1

2.3. Wypełniacz wg PN-EN 13043

Tablica 3.

Właściwości wypełniacza	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 wg PN-EN 13043
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa od:	1% (m/m)
Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	V _{28/45}
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria co najmniej:	CC ₇₀
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; kategoria:	K _a Deklarowana
„Liczba asfaltowa” wg EN 13179-2 wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}

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

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4 Kruszywo do uszorstnienia

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym uzyskanym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm i dokładnie przywałować. Składowanie kruszywa powinno odpowiadać wymaganiom podanym w pktcie 2.3.

Tablica 4. Wymagania dotyczące kruszywa do uszorstnienia warstwy ścieralnej z SMA

Właściwości kruszywa	Rodzaj lub wymiar kruszywa
	2/4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1;	G _c 90/10
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_{0,5}^{a)}$ lub $f_1^{b)}$
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8: kategoria nie niższa niż:	E _{CS} Deklarowana
Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV ₅₀
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1

2.5. Lepiszczasfaltowe

Do warstwy z SMA należy stosować asfalt modyfikowany PMB45/80-55 lub PMB45/80-65, spełniający wymagania PN-EN 14023 [42] zapisane w tablicy 5:

Tablica 5.

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				45/80 – 55	
				wymaganie	klasa
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥ 55	7
	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm ²	≥ 1 w 5°C	4
Kohezja	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 PN-EN 13703	J/cm ²	NPD ^a	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588	J/cm ²	NPD ^a	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)
Stołość konsystencji (Odporność na starzenie) wg PN-EN 12607-1 lub -3	Zmiana masy		%	3	≥ 0,5
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥ 50	5

	Nawrót sprężysty w 10°C	PN-EN 13398		NPD ^a	0
Wymagania dodatkowe	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	TBR ^b	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	NPD ^a	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	TBR ^b	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 13398		NPD ^a	0
^a NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)					
^b TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

Polimeroasfalt powinien być składowany w zbiornikach, wyposażonych w system grzewczy pośredni bez kontaktu asfaltu z elementami ogrzanyymi do temperatury wyższej od dopuszczalnej dla kruszywa z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z termostatem do utrzymania zadanej temperatury oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Zaleca się zużycie polimeroasfaltu bezpośrednio po dostarczeniu. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Należy unikać wielokrotnego rozgrzania i chłodzenia polimeroasfaltu. Należy unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.6. Stabilizator mastyksu

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA podczas transportu należy stosować stabilizatory, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania określone przez producenta. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

Można zaniechać stosowania stabilizatora, jeśli stosowane lepiszcze gwarantuje spełnienie wymagania spływności lepiszcza lub technologia produkcji i transportu mieszanki SMA nie powoduje spływności lepiszcza z ziaren kruszywa.

2.7. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki SMA 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 wynosiła co najmniej 80%.

Badanie przyczepności lepiszcza do kruszywa należy każdorazowo przedstawić dla konkretnej złożonej do akceptacji recepty. Do mieszanki SMA środek adhezyjny należy stosować nawet wówczas, gdy występuje 100% przyczepności asfaltu do kruszywa.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom polskiej normy lub aprobaty technicznej jeżeli nie ustanowiono normy.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

2.8. Wyroby do uszczelnienia połączeń i krawędzi.

Do uszczelniania połączeń technologicznych tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego wyrobu wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych wyrobów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować taśmy asfaltowe lub pasty spełniające wymagania polskiej normy lub aprobaty technicznej jeżeli nie ustanowiono normy

Składowanie taśm asfaltowych dozwolone jest tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

Do uszczelnienia krawędzi zewnętrznych warstwy należy stosować asfalt użyty do produkcji mieszanki mineralno asfaltowej.

2.9. Wyroby do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (wiążąca z ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami.

Do uszczelniania spoin studni i zaworów oraz innych urządzeń w jezdni należy stosować termoplastyczne taśmy lub pasty spełniające wymagania polskich norm lub aprobat technicznych.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące stosowanego sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonywania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych powinien dysponować następującym sprzętem:

- wytwórnię (otaczarką) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z automatycznym sterowaniem produkcją, z możliwością dozowania stabilizatora mastyksu i dodatków adhezyjnych. Otaczarka winna być wyposażona w automatyczne urządzenie dozujące wszystkie składniki i termostatyczny układ utrzymania żądanej temperatury kruszywa i lepiszcza. Urządzenia dozujące oraz pomiaru temperatury winny być okresowo sprawdzane i posiadać aktualne dokumenty tych sprawdzeń. Zbiorniki lepiszcza winny być ogrzewane pośrednio to jest bez kontaktu lepiszcza z elementem ogrzanym do temperatury wyższej od dopuszczalnej dla kruszywa.
- układarką gąsienicową do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z elektronicznym sterowaniem równością, rzędnymi i pochyleniami układanej warstwy i z możliwością ułożenia nawierzchni na całej przewidzianej szerokości to jest bez złączy podłużnych.
- Skrzynie samochodów samowyładowczych muszą być dostosowane do współpracy z podajnikiem w czasie rozładunku mieszanki SMA, kiedy podajnik pcha przed sobą samochód.
- skrapiaarką,
- walcami stalowymi gładkimi: lekkim, średnim i ciężkim z systemem zwilżania wodą.
- szczotką mechaniczną i/lub innym urządzeniem czyszczącym,
- lekką rozsypywarkę kruszywa,

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

4.2. Transport wyrobów i materiałów

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

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi wyrobami 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 produktów 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 $\text{pH} \leq 4$).

Mieszanke SMA 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 termooizolacyjne 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 nie wpływające szkodliwie na mieszankę.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Na 3 tygodnie przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA 8 KR4 (recepturę) wraz z sprawozdaniem z badań typu wg PN-EN 13108-20.

Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA podano w tablicy 6.

Tablica 6 - SMA 8 S PMB 45/80-55 dla KR3÷4

Właściwości	Przesiew
	SMA 8
	KR3÷KR4
Wymiar sita	od do
16,0	-
11,2	100
8,0	90-100
5,6	35-60
2,0	20-30
0,125	9-17
0,063	7-12
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, % (m/m)	0,3-1,5
Zawartość lepiszcza *	B _{min} 7,0

*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia

minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$

B_{\min} należy powiększyć o 0,3% wg p. 8.1. WT-2 2010.

Wymagane własności mieszanki SMA do warstwy ścieralnej dla KR4 podano w tablicy 7.

Tablica 7. Własności mieszanki SMA

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	SMA 8
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 1,5}$ $V_{\max 3,0}$
Odporność na deformacje trwałe	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, 10000 cykli	$WTS_{AIR0,5}$ $PRD_{AIR5,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p. 5	$D_{0,3}$

Sprawozdania z badania typu zachowują ważność nie dłużej niż trzy lata.

Jeżeli wystąpią zmiany kruszywa i lepiszcza opisane w p. 4.2.2 i 4.2.3 PN-EN 13108-20 wymagane jest nowe badanie typu, ponowna akceptacja składu docelowego.

5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

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

Dozowanie składników mieszanki SMA 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 oddzielnie.

Lepiszczasfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać 180°C dla polimeroasfaltu drogowego 45/80-55.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) 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 8. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej (SMA) dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 8. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki SMA

Lepiszczasfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
PMB 45/80-55	od 130 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania dodatków.

Mieszanka SMA przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu) w czasie wytwarzania oraz na miejscu wbudowania lub temperaturze niższej od wymaganej w tablicy 8, powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny. Wykonawca jest zobowiązany prowadzić monitoring temperatury mieszanki SMA, ze skrzyni załadowanego pojazdu bezpośrednio po dotarciu na teren budowy. Otrzymane zapisy należy przekazać dla Inżyniera.

Dopuszcza się produkcję i dostawy mieszanki SMA z kilku wytwórni na podstawie jednego badania typu mieszanki SMA.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wiążąca) pod warstwę SMA powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy.

Rzędne wysokościowe podłoża winny spełniać wymagania STWiORB D.05.03.05a. Rzędne urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z mas termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7.

Spoiny winny mieć grubość 15mm Podłoże musi być skropione zgodnie z STWiORB D04.03.01.

5.5. Próba technologiczna

Z uwagi na mały zakres prac nie jest wymagany.

5.6. Odcinek próbny

Z uwagi na mały zakres prac nie jest wymagany.

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. Oczyszczenie i skropienie podłoża należy wykonać zgodnie z wymaganiami STWiORB D-04.03.01. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, przy czym:

- wymaga 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.
- dobrana ilość lepiszcza musi zapewnić wymaganą czepność międzywarstwową.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą 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.

Wymagania wobec wytrzymałości na ścinanie połączenia między warstwami badanej metodą Leutnera

wiążąca/ścieralna $\geq 1,0$ MPa

Badania opisano w Zaleceniach IBDiM.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki SMA powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszanke SMA należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 9. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża.

Nie wolno wbudowywać mma, gdy podłoże jest całkowicie mokre (zamknięty film wodny).

Tablica 9. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości 4 cm	+0	+5

Temperatura podłoża nie powinna być niższa od +5°C

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 10.

Tablica 10. Właściwości warstwy SMA

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
SMA 8S KR3 i KR 4	4,0	≥ 97	2,0 ÷ 6,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety, pochyłeń i równości 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).

Powierzchnia SMA winna być 0,5-1,0 cm wyżej od powierzchni ścieku lub krawężnika wtopionego.

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z mieszanki SMA można stosować wyłącznie walce drogowe stalowe gładkie. Nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania SMA.

5.8. Spoiny, złącza i krawędzie

Spoiny SMA krawężnikami i kostkami, studniami, zaworami i innymi urządzeniami w jezdni winny mieć grubość 15 mm.

Jedno złącze podłużne jest dopuszczalne na odcinkach których nie można zamknąć do ruchu.

Złącza podłużne kolejnych warstw winny być oddalone co najmniej o 15 cm, a poprzeczne o 2 m.

Przed wykonaniem złącza poprzecznego należy usunąć warstwę na długości, na której jej grubość jest mniejsza od wymaganej.

Powierzchnie krawędzi złącza winny być wyprofilowane skośnie, zagęszczone i pokryte taśmą asfaltową.

Krawędzie winny być proste, wyprofilowane o pochyleniu 1:1 zgodnie z projektem i dociśnięte.

Krawędź warstwy jezdni usytuowana wyżej winna być pokryta lepiszczem w ilości 4 kg/m².

Powierzchnia warstwy ścieralnej winna być 0,5-1,0 cm wyżej od powierzchni scieku lub krawężnika wtopionego.

5.9. Uszorstnienie warstwy SMA

Warstwa ścieralna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Do warstw z mieszanki SMA 8S mm należy stosować posypkę o wymiarze 2/4.

Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę odpowiednio wcześniej tak, aby została wgnieciona w warstwę przez walce. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne.

Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA:

- kruszywo o wymiarze 2/4 mm: od 0,5 do 1,5 kg/m².

Dopuszczenie ruchu na warstwie może nastąpić po jej ochłodzeniu do temperatury 60°C.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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 wyrobu znakiem CE lub znakiem budowlanym deklarację właściwości użytkowych wyrobu oznakowanego CE, ew. badania wykonane przez dostawców itp.),
- przeprowadzić badania typu mieszanki MMA na zgodność niniejszą STWiORB i przedstawić do akceptacji dla Przedstawiciela Zamawiającego (Inspektora Nadzoru)
- wykonać własne badania właściwości wyrobów wymagane przez PN-EN 13108-20 [36] i PN-EN 13108-21 [45],

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy
- badania kontrolne

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość wyrobów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i wyrobów 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 zakresie wymaganych przez PN-EN 13108-21. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21 podczas produkcji MMA na potrzeby budowy.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie.

Tablica 11. Rodzaj badań Wykonawcy oraz minimalna częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Rodzaj badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Przygotowanie do ułożenia warstwy	
1.1	Pomiar temperatury powietrza i prędkość wiatru	Dla każdej działki roboczej i/lub na każde rozpoczęte 6000 m ²
1.2	Badanie wydatki skropienia	
2	Mieszanka mineralno-asfaltowa	
2.1	Uziarnienie	Dla każdej działki roboczej i/lub na każde rozpoczęte 6000 m ²
2.2	Zawartość lepiszcza	
2.3	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshall'a	
2.4	Właściwości lepiszcza	Dla każdej dostawy
2.5	Właściwości kruszyw	
2.6	Właściwości wypełniacza	
2.7	Ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
2.8	Pomiar temperatury MMA podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [31]),	
2.9	Odporność na działanie wody i mrozu (ITSR)	Dla próby technologicznej i odcinka próbnego oraz dodatkowo 2 badania w trakcie wykonywania robót
3	Warstwa asfaltowa	
3.1	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła
3.2	Ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.	
3.3	Wskaźnik zagęszczenia	Dla każdej działki roboczej i/lub na każde rozpoczęte 6000 m ²
3.4	Grubość warstwy	
3.5	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie	
3.6	Oznaczenie wytrzymałości na ścinanie połączeń międzywarstwowych	Dla odcinka próbnego oraz dla każdej działki roboczej i/lub na każde rozpoczęte 6000 m ²
3.7	Odporność na deformacje trwałe	Dla odcinka próbnego oraz na każde rozpoczęte 3000 m ²
3.8	Ocena wizualna podsypki	Cała powierzchnia
3.9	Pomiar grubości wykonywanej warstwy	Co 25 m w osi i przy krawędziach
3.10	Pomiar spadku poprzecznego warstwy	wg p. 6.4.2.3
3.11	Pomiar równości poprzecznej warstwy	każdy pas ruchu wg p. 6.4.2.5
3.12	Pomiar równości podłużnej warstwy	każdy pas ruchu wg p. 6.4.2.4
3.13	Pomiar szerokości warstwy	wg p. 6.4.2.7
3.14	Pomiar rzędnych osi i krawędzi	wg p. 6.4.2.7
	Pomiar usytuowania osi w planie	wg p. 6.4.2.7

Wszystkie wymienione badania i pomiary Wykonawcy powinny być udokumentowane w formie papierowej i załączone do dokumentów odbiorowych. Forma dokumentacji z powyższych badań i pomiarów powinna być uzgodniona z Inżynierem.

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców poprzez wskazanie przez Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość wyrobów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i wyrobów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Badania kontrolne prowadzone są w laboratorium wyznaczonym przez Inżyniera. W razie niewyznaczenia takiego laboratorium badanie kontrolne stają się obowiązkiem Wykonawcy. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek na miejscu budowy zajmuje się Wykonawca w obecności Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru. Wykonawca ma obowiązek swoim sprzętem pobrać wszystkie możliwe próbki do badań kontrolnych, w miejscach wskazanych przez Zamawiającego/Inspektora Nadzoru. 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 12.

Tablica 12. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa	
1.1	Uziarnienie	Jedno na każde rozpoczęte 6000 m ²
1.2	Zawartość lepiszcza	
1.3	Temperatura mięknienia lepiszcza odzyskanego	
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzenie w próbce Marshall'a	
2	Warstwa asfaltowa	
2.1	Wskaźnik zagęszczenia	Jedno na każde rozpoczęte 6000 m ²
2.2	Grubość warstwy	
2.3	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie	
2.4	Spadki poprzeczne	Wg 6.4.2.3
2.5	Równość podłużna	Wg 6.4.2.4
2.6	Równość poprzeczna	Wg 6.4.2.5
2.7	Właściwości przeciwpoślizgowe	Wg 6.4.2.6

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.

Zamawiający i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka. 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 Zamawiającego 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 i dopuszczalne odchyłki mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wykonanej warstwy

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Właściwości wyrobów 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.

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)] $\pm 0,3$

Odchyłki od wartości projektowanej		
Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia	Nie do odbioru - rozbiórka
$\leq \pm 0,3$	$\pm 0,4 \div \pm 0,5$	$\geq \pm 0,6$

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm, [% (m/m)] ± 1

Odchyłki od wartości projektowanej	
Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia
$\leq \pm 1$	$\pm 1,6 \div \pm 3,0$

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,125$ mm, [% (m/m)] ± 2

Odchyłki od wartości projektowanej	
Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia
$\leq \pm 2$	$\pm 3 \div \pm 4$

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze < 2 mm, [% (m/m)] ± 3

Odchyłki od wartości projektowanej	
Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia
$\leq \pm 3$	$\pm 4 \div \pm 6$

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa grubego o wymiarze $< D/2$ mm, [% (m/m)] ± 4

Odchyłki od wartości projektowanej	
Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia
$\leq \pm 4$	$\pm 5 \div \pm 6$

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze $< D_{mm}$, [% (m/m)] ± 4

Odchyłki od wartości projektowanej	
Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia
$\leq \pm 4$	$\pm 5 \div \pm 6$

Najwyższa temperatura pięknienia wyekstrahowanego asfaltu PMB 45/80-55 - 73°C

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshall'a, pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 tablica 7.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy wyznaczyć wg PN-EN12697-36. Każdy pojedynczy pomiar grubości wykonanej warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$.

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 10. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

6.4.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 50 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z projektem z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.2.4. Równość podłużna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w śladzie prawego koła, na każdym pasie ruchu. Do oceny równości podłużnej warstwy nawierzchni dróg klasy Z i dróg wyższych klas należy stosować jedną z poniższych metod.

6.4.2.4.1. Metoda profilometryczna

Metoda umożliwiająca wyznaczenie wskaźnika równości IRI.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z dokładnością 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach nierówności mieszczących się w przedziale od 0,5m do 50m. Wartość IRI wyznacza się dla odcinków miarodajnych o długości nieprzekraczającej 1000 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości wyznaczonego odcinka miarodajnego. Wartości wskaźnika IRI określa tabela:

Tablica 13. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI dla warstwy ścieralnej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]		
		50%	80%	100%
G, Z, L	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe Jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 2,8$	$\leq 3,4$	$\leq 4,9$

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej $E(ARI)$ i odchylenia standardowego D : $E(ARI) + D$ nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika IRI warstwy ścieralnej drogi klasy 2 i klas wyższych nie powinny być większe niż podane w tablicy 14.

Tablica 14

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
G	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 4,6$

6.4.2.4.2. Metoda pomiaru równoważna użyciu łąty i klina

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej można stosować metodę równoważną, mierząc prześwit między łątą i nawierzchnią. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 50 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu). Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

6.4.2.4.3. Metoda łąty i klina

Może być stosowana, gdzie nie można wykorzystać innych metod m.in. dla zjazdów

Tablica 15. Dopuszczalne nierówności podłużne dla warstwy ścieralnej dla metody równoważnej oraz metody łąty i klina.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Procent liczby pomiarów	
		95%	100%
		Dopuszczalna nierówność [mm]	
G, Z, L, D	Pasy ruchu, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 6	≤ 7

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

6.4.2.5. Równość poprzeczna

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 50 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchylenia równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby pomiarów na wyznaczonym odcinku miarodajnym o długości 100 m. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchylenia, wyrażone w mm, określa tabela:

Tablica 16. Dopuszczalne nierówności poprzeczne dla warstwy ścieralnej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]		
		90%	95%	100%
G, Z, L i D	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 6	-	≤ 9

Dopuszcza się stosowanie metody łąty i klina, tam gdzie nie można wykonać pomiaru metodą równoważną użyciu łąty i klina.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 17. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 17. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 8
Z, L, D	Pasy ruchu	≤ 9

6.4.2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi na etapie odbioru końcowego powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się urządzeniem SRT-3 przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/65 R14 lub inną wiarygodną metodą równoważną, jeśli dysponuje się sprawdzoną zależnością korelacyjną umożliwiającą przeliczenie wyników pomiarów na wartości uzyskiwane zestawem SRT-3. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(\mu)$ i odchylenia standardowego D : $E(\mu) - D$. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10.

Wyniki badań, rejestrowane przez komputer znajdujący się w samochodzie ciągnącym przyczepę badawczą, podaje się z dokładnością do 0,01.

W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,48, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni są określone w tablicy 18.

Tablica 18. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia

Klasa	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
S, GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocze	0,39	0,32

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona co 50 m każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe osi i krawędzi, mierzone co 20 m na prostych i co 10 m na łukach poziomych, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o więcej niż ± 5 cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. Obmiar Robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Przedstawiciela Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 warstwy ścieralnej z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie wyrobów oraz materiałów i sprzętu,
- opracowanie recept laboratoryjnych,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie i uszczelnienie spoin ze studniami, zasuwami i innymi urządzeniami w jezdni,
- wykonanie spoin z krawężnikami i kostkami ścieków,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- wykonanie uszorstnienia,
- wykonanie i uszczelnienie złączy,
- wykończenie krawędzi i pokrycie ich lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu, przeprowadzenie badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,
- koszt odpadów i ubytków materiałów,
- uporządkowanie terenu robót.

10. Przepisy związane

10.1. Specyfikacje techniczne

D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

D-04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

D.05.03.05a. Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca

10.2. Normy

PN-EN 196-21	Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzełości słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury pięknienia – Metoda Pierścienia i Kula
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
PN-EN 12607-3	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza Część 3: Metoda RFT
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objęto-

	ściowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 21: Zakładowa kontrola produkcji

10.3. Inne dokumenty

WT-2 2010 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych – Instytut badawczy dróg i mostów (Zeszyt „1” – 66)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.07.01.01

45233000-9

OZNAKOWANIE POZIOME

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

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu docelowego oznakowania poziomego jezdni:

- wykonanie oznakowania cienkowarstwowego.

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. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące

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

1.4.3. Strzałki-znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczania pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. Znaki poprzeczne – znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

1.4.5. Znaki uzupełniające- znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

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

1.4.7. Materiały do znakowania grubowarstwowego – materiały nakładane warstwą grubości 0,9 – 5 mm, a czas ich schnięcia wynosi maksymalnie do 30 min. Należą do nich masy termoplastyczne, dwuskładnikowe masy termoplastyczne na zimno i taśmy prefabrykowane.

1.4.8. Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).

1.4.9. Punktowe elementy odblaskowe – urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnie drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

1.4.10. Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

1.4.11. Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1 Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych i materiałów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych i materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Materiały/wyroby stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r, w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 poz.2181).

Każdy materiał/wyrób używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać ważny dokument dopuszczenia wydany przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów tj. Aprobata Techniczną. Wykonawca jest zobowiązany dołączyć do oferty aprobaty techniczne na farby i masy przewidziane do znakowania. Zamawiający nie dopuści do wbudowania materiałów, które nie będą miały Aprobaty Technicznej. Wszystkie materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska. Materiał, którego używa się do znakowania poziomego dróg musi charakteryzować się:

- właściwościami szybkoschnącymi (czas schnięcia max 60 min.),
- dobrą przyczepnością do podłoża,
- dużą odpornością na ścieranie,
- barwą intensywnie białą,
- właściwościami odblaskowymi,
- zdolnością zachowywania barwy w czasie eksploatacji,
- odpornością na zabrudzenie,
- szorstkością zbliżoną do szorstkości nawierzchni.

Dla wskazanego materiału wykonawca obowiązany jest podać:

nazwę materiału, grubość warstwy na mokro, ilość nakładanego materiału na mokro w kg/m²- zgodnie z zaleceniami producenta, wartości współczynnika odblasku RL, współczynnika luminancji p i wskaźnika szorstkości (SRT).

Instrukcje producenta materiału należy podać w języku polskim.

2.2 Dokument dopuszczający do stosowania wyroby budowlane i materiały

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 mas termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (12), co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną i punktowych elementów odblaskowych (5 i 5a)).

Aprobaty wystawione przed wejściem 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.

2.3 Badanie wyrobów budowlanych i materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 (6) lub po 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, 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,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

2.5 Przepisy określające wymagania dla wyrobów budowlanych i materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone w Warunkach technicznych POD-97 (9) lub POD-2006 po ich wydaniu (10).

2.6 Wymagania wobec wyrobów budowlanych i materiałów do poziomego znakowania dróg

2.6.1. Materiały do znakowania.

Materiałami do wykonywania oznakowania powinny być farby.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania określają aprobaty techniczne.

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

2.6.2. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska. Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.7. Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych i materiałów

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

Materiały i wyroby do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze poniżej 40°.

2.8. Pakowanie materiałów i wyrobów

Materiały i wyroby do poziomego znakowania dróg należy pakować do pojemników zapewniających szczelność, bezpieczny transport i nie wpływających na właściwości materiału/wyrobu. Oznakowanie opakowań należy wykonać zgodnie z PN-85/0-79252 umieszczając ponadto na każdym opakowaniu trwałą napis zawierający:

- nazwę i adres producenta
- masę brutto i netto,
- numer partii, datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- znak budowlany B lub znak CE
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

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

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- sprzętu do badań, określonego wg STWiORB.

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

Wszystkie elementy oznakowania poziomego odcinka drogi muszą być наносzone sprzętem zmechanizowanym. Zestaw „malujący” powinien posiadać możliwość regulacji wydajności наносzonych materiałów/wyrobów oraz gwarantować równomierność dozowania składników. Do wykonania oznakowania dróg farbami należy użyć malowarek pneumatycznych lub hydrodynamicznych.

3.3. Sprzęt towarzyszący

Wykonawca robót musi dysponować pojazdami zabezpieczającymi (z oznakowaniem ruchomym) do rozstawiania i zbierania pachołków, które zabezpieczają świeże znakowanie przed rozjechaniem. Wykonawca powinien dysponować taką liczbą pachołków ostrzegawczych, by móc zabezpieczyć jednorazowo wykonywany odcinek do czasu wyschnięcia naniesionego na nim znakowania.

Wykonawca powinien dysponować kompletem znaków ruchomych i stałych, przewidzianych do oznakowania odcinka robót wg projektu tymczasowej organizacji ruchu.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

4.2. Przewóz materiałów i wyrobów do poziomego znakowania dróg

Materiały i wyroby do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów/wyrobów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [8]. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia (13).

Materiały i wyroby do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [7] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

Masy termoplastyczne 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 i wyroby do oznakowania 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 warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową.

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% zaś max temperatura powietrza 35°C. Należy zwrócić szczególną uwagę przy wykonywaniu znakowania wcześniej rano lub późnym wieczorem i w nocy, gdyż wtedy wilgotność względna powietrza gwałtownie rośnie osiągając niekiedy wartość 100% i może zająć zjawisko wykroplenia wody na powierzchni drogi. W tym przypadku nie należy wykonywać oznakowania.

Na wniosek Wykonawcy, w szczególnych okolicznościach, Zamawiający może zezwolić na wykonanie znakowania w niższej lub wyższej temperaturze oraz przy wyższej wilgotności,

jeśli zezwalają na to warunki określone przez producenta materiału/wyrobu używanego do znakowania.

5.3. 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 STWiORB i zaakceptowanego przez Inżyniera.

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

Nie dopuszcza się składowanie materiałów i wyrobów sypkich przy krawędzi jezdni malowanych.

5.4. 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], STWiORB i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwała farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonanie 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.

5.5. Wykonanie oznakowania drogi

5.5.1. Dostarczenie materiałów oraz wyrobów i spełnienie zaleceń producenta materiałów/wyrobów

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

5.5.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi.

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

Wyrób budowlany znakujący należy nakładać równomierną warstwą, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. 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 mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

Linie winny posiadać wymiary zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r, w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220 poz.2181)

Wykonawca może rozpocząć roboty po stwierdzeniu każdego dnia przez kierownika robót, że warunki atmosferyczne (temperatura i wilgotność powietrza) odpowiadają warunkom określonym przez Zamawiającego i producenta farby. Stwierdzenia takiego należy dokonać poprzez stosowny wpis w Dziennik Budowy. W przypadku stwierdzenia zmiany warunków atmosferycznych na nie spełniające wymagań, Wykonawca zobowiązany jest do przerywania

robót, pod rygorem ich nie odebrania przez Zamawiającego i udokumentowania tego faktu poprzez wpis w Dziennik Budowy. Wykonawca może nanosić oznakowanie poziome po uprzednim jego wytyczeniu i odbiorze przez Zamawiającego - co udokumentowane zostanie odpowiednim wpisem w Dziennik Budowy.

Oznakowanie robót powinno być zgodnie, z projektem.

Na drogach o ruchu dwukierunkowym - brygada wykonująca oznakowanie powinna składać się z pojazdu pilotażowego, wyposażonego w oznakowanie informujące o wykonywanych robotach, malowarki, pojazdu ustawiającego pachołki. Pachołki muszą spełniać wymagania ich stabilności w warunkach ruchu drogowego oraz kolorystyki, wymiarów, czytelności. Pierwszy i ostatni pojazd w zestawie powinien być oznakowany (pierwszy z przodu, a ostatni z tyłu) znakiem zapory U-51, A-14 z tabliczką T-19 oraz znakami C-9 lub C-10 i wyposażone w ostrzegawczy sygnał błyskowy barwy żółtej.

5.6. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- 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 wykonana przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

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

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.4.

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].

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 barwy białej w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3.

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.

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.

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

Pomiar współczynnika luminancji β może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Q_d , 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 Q_d .

Wartość współczynnika Q_d dla oznakowania nowego barwy białej w ciągu 14 – 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, co najmniej $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3.

Wartość współczynnika Q_d powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego barwy białej po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2.

6.3.1.3. Widzialność w nocy

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

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania nowego barwy białej (w stanie suchym) w ciągu 14 – 30 dni po wykonaniu:

- na drodze krajowej (obwodnicy) i łącznicach co najmniej $250 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa 4/5,
- na pozostałych drogach, co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4.

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

- na drodze krajowej (obwodnicy) i łącznicach co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R4,
- na pozostałych drogach, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3.

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

- na drodze krajowej (obwodnicy) i łącznicach co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R3,
- na pozostałych drogach, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa R2.

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

- co najmniej $50 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej $35 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, klasa RW2.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metodą dynamiczną. Pomiar aparatem ręcznym 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 obciążone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odblasku o 20% niższe od przyjętych w STWiORB.

6.3.1.4. 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 60 minut w przypadku wymalowań nocnych i 60 minut w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

6.3.1.5. Trwałość oznakowania

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy.

6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniami STWiORB, 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 czasu schnięcia, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10],
- 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 PN POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,

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 większą wiarygodność wyników.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odblaskowości i współczynnika luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, W każdym z mierzonych punktów należy wykonać

po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2-4 punktach oznakowania odcinka.

6.3.3. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów, wyrobów i oznakowań

W tablicy poniżej podano zbiornicze zestawienie dla oznakowań na drodze klasy G, Z, L

Tablica 2. Zbiornicze zestawienie dla oznakowań na drogach klasy G, Z, L

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania nowego barwy białej (w ciągu 14-30 dni po wykonaniu) w stanie suchym	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 250	R4
2	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego barwy białej w okresie 12 miesięcy po wykonaniu	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 150	R3
3	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego barwy białej w okresie 24 miesiące po wykonaniu	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 150	R3
4	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego barwy białej (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) na nawierzchni asfaltowej	-	$\geq 0,40$	B3B2
5	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego barwy białej po 12 i 24 miesiącach od wykonania	-	$\geq 0,30$	B2
6	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego barwy białej w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu (na nawierzchni asfaltowej)	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 130	Q3
7	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego barwy białej w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania (na nawierzchni asfaltowej)	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100	Q2
8	Czas schnięcia materiału na nawierzchni			
	- w dzień	h	≤ 1	-
	- w nocy	h	≤ 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 rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r [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.

Częstotliwość pomiaru – minimum 1 na 2 km (łącznie nie mniej niż 2)

6.4.2. Ocena wizualna

Wszystkie elementy oznakowania poziomego podlegają ocenie wizualnej. Ocena ta obejmuje :

- odchylenia od linii prostych,
- odchylenia linii od ich osi,
- brak płynności krzywizn.

7. Obmiar robót

7.1 Ogólne zasady obmiaru

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB D-M.00.00.00.

7.2 Jednostka obmiaru

Jednostką obmiarową dla STWiORB D 07.01.01 jest:

- m^2 (metr kwadratowy) wykonanego oznakowania poziomego jezdni materiałami cienkowarstwowymi – linie ciągłe, przerywane (osiowe i krawędziowe).

W/w jednostka uwzględnia elementy składowe robót obmierzone według innych jednostek.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu.

8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Płatność za m² powierzchni oznakowania należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości wykonania robót na i jakości użytych materiałów oraz wyrobów na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- oznakowanie jezdni materiałami cienkowarstwowymi:
 - oznakowanie ciągłe,
 - oznakowanie przerywane,

Cena wykonania 1 m² oznakowania obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakup, przygotowanie i dostarczenie wyrobów budowlanych i materiałów,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- usunięcie istniejącego oznakowania na jezdniach wyłączonych z robót nawierzchniowych,
- zastosowanie materiałów i wyrobów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnie dróg o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przenoszenie zapór i oznakowania w miarę postępu robót,
- koszt odpadów i ubytków materiałowych,
- koszt robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- koszt prac tymczasowych, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

-

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 1436:2000 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg. |
| 4. PN-EN 1436:2000/A1:2005 | (Zmiana A1) Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg. |
| 5. PN-EN 1871:2003 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne. |
| 6. PN-EN 13036-4:2004(U) | Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia napowierzchni: próba wahadła |

10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

7. Załącznik nr 2 do rozporządzenie Ministrów Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. Szczegółowe warunki technicznych 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 1984r., 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 2003r. 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).
16. STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.08.01.02

45233000-9

KRAWĘŻNIKI BETONOWE
CPV: Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg

1. Wstęp

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót obejmujących STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu krawężników betonowych i obejmują:

- ustawienie krawężników betonowych o wymiarach 20x30cm z wykonaniem ław betonowych z oporem z betonu C12/15 na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5 cm;
- ustawienie krawężników betonowych obniżonych i zanikających o wymiarach 20x30cm z wykonaniem ław betonowych z oporem z betonu C12/15 na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5 cm.;

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężnik betonowy – prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany:

- a) w celu ograniczania lub wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej,
- b) jako kanały odpływowe, oddzielnie lub w połączeniu z innymi krawężnikami,
- c) jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

1.4.2. Wymiar nominalny – wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych i materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów budowlanych i materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB.

2.2.2. Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na ławach można stosować następujące materiały:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i do zapraw,
- wodę,
- materiały do wykonania ławy.

2.2.3. Krawężniki betonowe

2.2.3.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- krawężnik może być produkowany:
 - a) z jednego rodzaju betonu,
 - b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),
- skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
- krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika); zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,
- powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
- płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie (przykłady w zał. 1),
- krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe (przykłady w zał. 2),
- rozróżnia się dwa typy krawężników (przykłady w zał. 3):
 - c) uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),
 - d) drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza).

2.2.3.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 [5] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 [5]
do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp	Cecha	Załącznik	Wymagania		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$, ≥ 4 mm i ≤ 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, ≥ 3 mm, ≤ 5 mm, - dla innych części: $\pm 5\%$, ≥ 3 mm, ≤ 10 mm		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej <div>300 mm 400 mm 500 mm 800 mm</div>	C	<div>$\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 4,0$ mm</div>		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m ²		
2.2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	F	Klasa pojedynczy wytr. MPa	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Każdy wynik,
			1	3,5	$> 2,8$
			2	5,0	$> 4,0$
			3	6,0	$> 4,8$
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	G i H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy	
				szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			1	Nie określa się	Nie określa się
			3	≤ 23 mm	≤ 20000 mm ³ /5000 mm ²
			4	≤ 20 mm	≤ 18000 mm ³ /5000 mm ²

2.5	Odporność na poślizg/ poślizgnięcie	I	<p>a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność,</p> <p>b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. i normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia),</p> <p>c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.</p>
2.6	Nasiąkliwość	E	Nie wyższa niż 4%
3	Aspekty wizualne		
3.1	Wygląd	J	<p>a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków,</p> <p>b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych</p> <p>c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne</p>
3.2	Tekstura	J	<p>a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury,</p> <p>b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,</p> <p>c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne</p>
3.3	Zabarwienie	J	<p>a) barwiona może być warstwa ściernalna lub cały element,</p> <p>b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,</p> <p>c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne</p>

W przypadku zastosowań krawężników betonowych na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. przy nawierzchniach wewnętrznych, nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec krawężników należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1340 [5].

2.2.3.3. Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

2.2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWiORB nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę piaskową

- piasek naturalny wg PN-EN-13242 [7], odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3,
- piasek łamany ($0,075 \div 2$) mm, mieszanek drobną granulowaną ($0,075 \div 4$) mm albo miał ($0 \div 4$) mm, odpowiadający wymaganiom PN-EN-13242 [7],

b) na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw

- mieszanek cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-EN-13242 [7], cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 [3] i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008 [8].

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z wymaganiami producenta.

2.2.5. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować, dla ławy betonowej – beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1 [4],

2.2.6. Masa zalewowa w szczelinach ławy betonowej

Masa zalewowa, do wypełniania szczelin dylatacyjnych, powinna odpowiadać wymaganiom STWiORB D-05.03.05c [2].

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [11].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. w przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie ławy,
3. ustawienie krawężników,
4. wypełnienie spoin,
5. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Wykonanie ławy

5.4.1. Koryto pod ławę

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.4.2. Ława betonowa

Ławę betonową zwykłą w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251 [6], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Przykłady ław betonowych zwykłych i ław z oporem podaje załącznik 4.

5.5. Ustawienie krawężników betonowych

5.5.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobinie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

5.5.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340 [5].

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.4.1.

6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy,
- b) wymiary ław.
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,
- c) równość górnej powierzchni ław.
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- d) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB D-M.00.00.00.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) wbudowanego krawężnika zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

W/w jednostka uwzględnia elementy składowe robót obmierzone według innych jednostek.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ustawienia 1 m krawężnika lub opornika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy z ewentualnym wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników lub oporników i zalaniem szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

10. Przepisy związane

10.1. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB)

D-M-00.00.00	Wymagania ogólne
D-05.03.05c	Nawierzchnie z betonu asfaltowego – warstwa ścieralna

10.2. Normy

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 206-4	Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1340 i PN-EN 1340/AC	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań

PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe
PN-EN-13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

10.3. Inne dokumenty

Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.08.02.02

45233000-9

CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg**

1. Wstęp

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru chodnika i ścieżki rowerowej z brukowej kostki betonowej w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2 Zakres robót objętych STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiOTB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonywaniu nawierzchni z brukowej kostki betonowej wibroprasowanej i obejmują:

- wykonanie nawierzchni chodników z kostki brukowej betonowej, gr. 6 cm w kolorze szarym na podsypce z kruszywa naturalnego 0/20 gr. 3 cm z wypełnieniem spoin piaskiem.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz STWiORB D-M.00.00.00.

1.4.2. Brukowa kostka betonowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wyroby budowlane stosowanymi przy wykonywaniu nawierzchni według zasad niniejszej specyfikacji są kostka brukowa betonowa koloru szarego i czerwonego grubości 8 cm, piasek, cement i woda.

2.2. Betonowa kostka brukowa – wymagania

2.2.1. Należy stosować kostkę klasy D, T, H, według wymagań zapisanych w PN-EN 1338 „Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań”.

2.2.2. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu, MPa,	3,6

	-pojedynczy wynik co najmniej, MPa	2,9
2	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających - próbki ubytek masy po badaniu, średnio kg/m ² - pojedynczy wynik, kg/m ²	≤1,0 ≤1,5
3	Odporność na ścieranie metodą z załącznika G, mm lub metoda alternatywną z załącznika H, mm ³ /mm ²	≤23 ≤20000/5000

2.2.3. Wygląd zewnętrzny

Górna powierzchnia wyrobu powinna być bez rys, odprysków i rozwarstwienia między warstwami.

Pigment barwiący kostkę powinien być rozłożony równomiernie w całej masie. Nie dopuszcza się kostki barwionej jedynie powierzchniowo.

Jeśli maksymalne wymiary kostki są większe od 300mm, to odchyłki dla górnej płaskiej powierzchni wynoszą:

- dla długości pomiarowej 300mm max wypukłość 1,5mm i max wklęsłość 1,0mm.
- dla długości pomiarowej 400mm max wypukłość 2,0mm i max wklęsłość 1,5mm.

2.2.4. Kształt i wymiary

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 2 mm,
- na szerokości ± 2 mm,
- na grubości ± 3 mm.

Różnica między dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤3mm.

Maksymalna dopuszczalna różnica pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych prostokątnej kostki, której długość przekątnej przekracza 300mm, wynoszą dla klasy I 5mm i klasy K 3mm.

Kostka koloru czerwonego zastosowana na ścieżkę rowerową powinna mieć górną powierzchnię gładką, niefazowaną, tak aby zapewnić gładkość nawierzchni.

2.3 Piasek na podsypkę

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 13242

Piasek użyty na podsypkę nie może zawierać domieszek gliny w ilościach przekraczających 5 %.

Piasek do pielęgnacji wykonanego chodnika - należy użyć piasku opisanego wyżej.

2.4 Cement

Na podsypkę cementowo – piaskową należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-EN 197-1:2002.

Badanie cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196.

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.5 Woda

Woda do podsypki cementowo-piaskowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008 „Woda zarobowa do betonu”. Bez badania można stosować wodę pitną wodociągową.

3. Sprzęt

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do zagęszczenia stosuje się wibratory płytowe.

4. Transport

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu zapisano w STWiORB D-M.00.00.00.

4.2. Transport wyrobów (materiałów)

4.2.1. Kostka betonowa wibroprasowana przewożona może być dowolnymi środkami transportu. Transport i składowanie kostki musi odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed możliwością uszkodzenia tj. na paletach i osłonięte folią.

Kostkę można przewozić po uzyskaniu 0,7 wytrzymałości wymaganej.

4.2.2. Piasek - może być przewożony dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć różne asortymenty piasku przed zmieszaniem.

4.2.3. Transport cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2 Zakres wykonywanych robót

5.2.1 Zakup i transport wyrobów budowlanych przewidzianych wg punktu 2 niniejszej STWiORB do wykonania nawierzchni z kostki.

Miejsca pozyskania wyrobów niezbędnych do wykonania powyższych robót muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

5.2.2 Wyznaczenie geodezyjne odcinków wykonywanej nawierzchni.

Wykonawca dla własnych potrzeb ustali i zastabilizuje dodatkowe punkty sytuacyjno-wysokościowe, niezbędne do wykonania robót.

5.2.3 Wykonanie podsypki cementowo – piaskowej.

Podsypka cementowo-piaskowa powinna być wykonana w proporcji 1:4 i rozścielona ręcznie w korycie oraz powinna być tak ubita aby stopa człowieka pozostawiała ledwie widoczny ślad. Grubość podsypki zapisana w pkt.1.3.

Konieczne jest rozścielenie podsypki na grubość większą niż docelową po zagęszczeniu.

Po rozłożeniu podsypka powinna być wyrównana.

5.2.4 Ułożenie kostek betonowych.

Kostkę betonową należy układać w sposób podany przez producenta. Deseń układania kostki należy uzgodnić z Inżynierem.

Pierwsze kilka rzędów kostek winno być ułożone bardzo starannie dla zapobieżenia wypierania kostek już ułożonych. Nieregularne przestrzenie przy krawędziach są wypełniane kostkami przyciętymi. Uzupełnień tych dokonuje się po ułożeniu kostek całych.

Kostkę należy układać odpowiednio wyżej niż przewiduje projekt, gdyż w czasie ubijania podsypka ulegnie zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, spoiny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię i przystąpić do ubijania nawierzchni. Polewanie wodą piasku zwiększa skuteczność wypełniania.

Nawierzchnię kostki należy ubić przy pomocy wibratora płytowego. W normalnych warunkach wystarczające są trzy przejścia wibratora płytowego. Ubijanie należy zakończyć przed początkiem wiązania cementu w podsypce.

Szerokość spoin kostek nie powinna przekraczać 3mm.

Szerokość spoin między kostkami i krawężnikiem lub obrzeżem winna wynosić najwyżej 8mm. Spoiny powinny być wypełnione całkowicie.

6. Kontrola jakości robót

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza kostkę w zakresie wymagań zapisanych w pkt. 2.1.3 i 2.1.4 i ich wyniki przedstawia Inżynierowi.

6.3 Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości oraz pochyłeń podłużnych i poprzecznych polega na stwierdzeniu zgodności z projektem.

6.4 Sprawdzenie wykonania chodnika polega na stwierdzeniu zgodności z projektem i wymaganiami niniejszej STWiORB w zakresie szerokości spoin, wypełnienia spoin, desenu i koloru.

6.5 Sprawdzenie cech geometrycznych;

- równość należy sprawdzić łatą 4m co najmniej raz na każde 150-300m² chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50m chodnika i ścieżki - dopuszczalny prześwit pod łatą 1,0cm,
- profil podłużny należy sprawdzić za pomocą niwelacji w punktach charakterystycznych, jednak nie rzadziej niż co 100m – odchylenia od projektu nie mogą przekraczać ± 3 cm,
- pochylenia poprzeczne należy sprawdzić co najmniej raz na 150 do 300 m² i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50m – dopuszczalne odchylenie $\pm 0,5\%$.

7. Obmiar robót

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² nawierzchni z kostki.

W/w jednostka uwzględnia elementy składowe robót obmierzone według innych jednostek.

8. Odbiór robót

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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

9. Podstawa płatności

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Płatność za 1m² wykonanej nawierzchni należy przyjmować na podstawie obmiaru i dokumentów producenta wyrobów oraz oceny jakości wykonanych robót i wbudowanych wyrobów.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- wykonanie nawierzchni chodników z kostki brukowej betonowej, gr. 6 cm w kolorze szarym na podsypce z kruszywa naturalnego 0/20 gr. 3 cm z wypełnieniem spoin piaskiem.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup oraz dostarczenie wyrobów budowlanych na miejsce wbudowania,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- wykonanie i rozścielenie podsypki cementowo – piaskowej,
- oznakowanie robót,
- geodezyjne wyznaczenie,
- przycięcie kostek do wymaganych kształtów i wymiarów,
- ułożenie kostek betonowych,
- wypełnienie spoin piaskiem,
- pielęgnacja wykonanych elementów,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- koszt odpadów i ubytków materiałowych,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów przewidzianych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

PN-EN 1338	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne gruntów.
PN-EN 197-1:2002.	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
BN-80/6775-03,02	Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
BN-64/8845-01	Chodniki z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru.
PN-EN-1008	Woda zarobowa do betonów.
BN-80/67775-03	Arkusz 1. Prefabrykaty z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych - Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.08.03.01

45233000-9

OBRZEŻA BETONOWE

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

1. Wstęp

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu obrzeży betonowych i obejmują:

- ustawienie obrzeży betonowych o wymiarach 8x30cm z wykonaniem ław betonowych z betonu C12/15 na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5 cm.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 Obrzeża betonowe są to betonowe elementy prefabrykowane oddzielające chodnik od pobocza lub pasa gruntowego.

1.4.2 Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz STWiORB D-M.00.00.00.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

Wyroby stosowanymi przy wykonaniu robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych na podsypce z kruszywa naturalnego, wg zasad niniejszej STWiORB są:

2.1. Obrzeża betonowe - powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1340. Należy zastosować obrzeża 8x30x100cm.

Na łukach stosować obrzeża łukowe o projektowanych promieniach. Jeżeli brak takich obrzeży na rynku można stosować proste o długości 33 cm dla promieni ≤ 3 m i o długości 50 cm dla promieni 3-6 m oraz o długości 100 cm dla promieni większych od 6 m.

Tablica 1. Wymagania wobec obrzeża betonowego, ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu.

Badana właściwość	Klasa	Oznaczenie	Wartość
Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów	-	-	Tolerancja: - długość $\pm 1\%$ z dokładnością do 1mm i nie więcej niż 10mm; - grubość i wysokość $\pm 3\%$ z dokładnością do mm i nie więcej niż 5mm; - inne wymiary $\pm 5\%$ z dokładnością do

			mm i nie więcej niż 10mm
Nasiąkliwość % masy	3	B	Wartość średnia $\leq 5\%$
Odporność na zamarzanie/ rozmarzanie z udziałem soli odladzających, ubytek masy po badaniu kg/m ²	3	D	Wartość średnia $\leq 1\%$ przy czym żadem pojedynczy wynik nie większy od 1,5%
Wytrzymałość na zginanie MPa	1	T	Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie 3,5 MPa, ale minimalna wytrzymałość na zginanie 2,8 MPa
Klasa odporności na ścieranie	3	I	Pomiar wykonany zgodnie z metodą opisaną w załączniku H do normy; Mniejsza lub równa 18000mm ³ /5000m ²
Aspekty wizualne			
Wygląd		J	a) Powierzchnia obrzeża nie powinna mieć rys i odprysków b) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
Tekstura		J	a) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne
Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierna lub cały asortyment)		J	a) barwiona może być warstwa ścierna lub cały asortyment b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne

2.2. Kruszywo

Kruszywo naturalne niełamane 0/2 na podsypkę kruszywo 0/2 do zaprawy powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 13139 dla kat. 2 o zawartości pyłów $\leq 5\%$.

2.3. Cement winien spełniać wymagania PN-EN 197-1 dla klasy 32,5

2.4. Woda winna spełniać wymagania PN-EN 1008. Bez badania można stosować wodę wodociągową pitną.

2.5. Ława betonowa z oporem

Ława betonowa pod krawężnik oraz opór wykonane będą z betonu klasy C12/15, D_{max} 31,5, D_{max}22 i S2 wg PN- EN206-1 z cementem jak w p2.3 i wody jak w p.2.4 oraz kruszywa spełniającego wymagania PN-EN 12620 dla kategorii gruba G_C90/15, S_L40, f₄, F₂ i f_{10i} drobna G_F85 i f₁₀

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

3.2. Roboty związane z wbudowaniem obrzeży betonowych wykonane będą ręcznie.

3.3. Ubijaki ręczne lub mechaniczne - zagęszczenie koryta.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

4.2. Obrzeża betonowe - transport i składowanie na miejscu wbudowania zgodnie z BN-80/6775-03 arkusz 1. Obrzeża mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton min 0,7 wytrzymałości projektowanej. W czasie transportu muszą być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami.

4.3. Kruszywo - pod obrzeża betonowe transportowane może być dowolnymi środkami transportu (wskazane - samowyladowcze środki transportu) zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4.4. Cement transportowany będzie środkami transportu przewidzianymi do przewożenia tego typu materiałów.

4.5. Beton może być transportowany dowolnymi środkami.

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2 Zakres wykonywanych robót

5.2.1 Zakup i transport wyrobów przewidzianych do wykonania robót wg w pkt. 2 niniejszej STWiORB.

Miejsca pozyskania niezbędnych wyrobów muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Transport wyrobów na miejsce wbudowania opisano w pkt. 4 niniejszej STWiORB.

5.2.2 Wyznaczenie geodezyjne odcinków ustawienia obrzeży betonowych

Wykonawca wyznacza i stabilizuje sytuacyjnie i wysokościowo punkty niezbędne do wykonania robót.

5.2.3 Oznakowanie prowadzonych robót

Oznakowanie prowadzonych robót należy wykonać zgodnie z „Projektem tymczasowej organizacji ruchu”

5.2.4 Wykonanie koryta gruntowego (wykopu) pod obrzeża.

Powyższe roboty wykonane będą ręcznie. Dopuszczalne odchylenia głębokości koryta wynoszą ± 1 cm.

5.2.5 Wykonanie podsypki kruszywowej i osadzenie obrzeża betonowego

Podsypka cementowo – kruszywowa 1:4 pod obrzeża wykonana będzie ręcznie. Wykonanie podsypki polega na rozścieleniu na ławie warstwy mieszanki kruszywa z cementem 4:1 grubości 3. Odchylenia obrzeża w planie mogą wynosić do ± 5 cm. Odchylenia wysokościowe obrzeży mogą wynosić do ± 1 cm.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm.

Wbudowane obrzeża należy obsypać gruntem od strony zewnętrznej i starannie go ubić.

Ławy należy wykonać zgodnie z Projektem stosując wymagania zapisane w STWiORB D.08.01.02.

5.2.6 Wypełnienie spoin między obrzeżami

Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-kruszywową 1:2. Spoiny o szerokości do 5 mm nie wymagają wypełnienia.

6. Kontrola jakości robót**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (znaki CE, deklaracje właściwości, Ew. badania wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania w pełnym zakresie właściwości wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 (tablicy 1),
- sprawdzić wizualnie cechy gotowych wyrobów.

Badania pozostałych wyrobów wymienionych w niniejszej STWiORB powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich wyrobów w punkcie 2.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obrzeży należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

W przypadku akceptacji wyników badań Wykonawcy, przed zatwierdzeniem wyrobu na wniosek Inżyniera należy dostarczyć do Laboratorium Zamawiającego 4 sztuki obrzeży betonowych dla przeprowadzenia następujących badań wg pkt 2:

- Nasiąkliwość
- Odporność na zamarzanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających
- Odporność na ścieranie
- Wytrzymałość na zginanie – dopuszcza się określenie przez Laboratorium Zamawiającego klasy wytrzymałości na zginanie na 4 szt. obrzeży.

Inżynier w uzgodnieniu z Laboratorium Zamawiającego może odstąpić od części lub całości ww. badań.

Badania należy powtórzyć po każdej zmianie źródła dostaw, w przypadkach gdy wątpliwa jest jakość dostarczanych prefabrykatów oraz na wniosek Inżyniera.

6.3. Kontrola w trakcie robót

W czasie robót należy sprawdzić wykonanie:

- koryta pod ławę zgodnie z wymaganiami
- ławę zgodnie z wymaganiami
- ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego – zgodnie z wymaganiami pkt 5, odnośnie usytuowania w planie i wysokościowo co 10m
- wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB D-M.00.00.00.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m (metr) ustawionego obrzeża betonowego.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, 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 wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m obrzeża obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- zakup i dostarczenie wyrobów przewidzianych do wykonania robót,
- wytyczenia obrzeża,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podsypki,
- wykonie ławy betonowej z oporem,
- ustawienie obrzeży betonowych,
- wypełnienie spoin między obrzeżami,
- zasypanie zewnętrznej strony obrzeża z zagęszczeniem,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- ustawienie i rozebranie deskowań,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych przez zapisy STWiORB.

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

Katalog Szczegółów Drogowych Ulic, Placów i Parków Miejskich - Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego.

BN-80/6775-03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
PN-EN 13242	Kruszywo do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane.
PN-EN 206-1	Beton.
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.11.01.01

45112000-5

**WYKOP POD ŁAWY W GRUNCIE NIESPOISTYM
WRAZ Z ROZPARCIEM
CPV: Roboty ziemne i wykopaliskowe**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów wykonywanych w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wykopów wraz z umocnieniem dla obiektów mostowych i obejmują:

- wykonanie wykopów w gruncie kat. I-IV wraz z transportem gruntu na składowisko Wykonawcy

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Fundament konstrukcji mostowej** - element konstrukcji współpracujący z gruntem przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji mostu na grunt
- 1.4.2. **Głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.
- 1.4.3. **Wykop średni** – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.4. **Wykop głęboki** - wykop o głębokości przekraczającej 3 m.
- 1.4.5. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Umocnienie ścian wykopu

Do umocnienia wykopu, w razie potrzeby stosować bale drewniane lub typowe elementy stalowe umocnienia ścian (np. typu G-62).

2.2. Grunty

Grunt wydobyty (uzyskany) z wykopu należy przetransportować na odkład Wykonawcy, z wyjątkiem gruntów spoistych zalegających na fundamentach potrzebnych dla odtworzenia istniejących warstw, które należy złożyć w pobliżu robót.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania wykopów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,

- żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.
- pompy mechaniczne do odwodnienia wykopów.

Sprzęt używany do robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Transport mas ziemnych pojazdami samowyladowczymi.

Transport po budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

Materiały przewidziane ustaleniami niniejszej STWiORB do wykonania robót przewożone będą dowolnymi środkami transportu.

Grunty pochodzące z wykopów przewożone będą samowyladowczymi środkami transportu.

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na odkład Wykonawcy.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odspajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych.
-

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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-B-06050:1999.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie z STWiORB D.01.01.01.

Stale punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

Wytyczenie wykopów pod elementy obiektu mostowego winno być wykonane na podstawie osi głównych obiektu przez wyspecjalizowanego geodetę.

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera harmonogramem robót.

Ze względu na możliwość występowania niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych, Wykonawca powinien uzyskać z PB6 i UR aktualną inwentaryzację urządzeń podziemnych zgodnie z STWiORB D-M.00.00.00

Zabezpieczenie ścian wykopu w sposób odpowiadający występującym warunkom gruntowym w wykopie:

- poprzez odpowiednie ukształtowanie skarp;
- przy pomocy ścianki szczelnej stalowej np. wg STWiORB M.11.07.01.;

- lub w inny sposób odpowiadający występującym warunkom gruntowym w wykopie.

5.2.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów. Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi według Dokumentacji Projektowej.

Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, 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.

5.2.2. Wykonanie wykopów

Kolejność robót na podstawie Dokumentacji Projektowej i harmonogramu robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów konieczne jest wykonanie ręcznych przekopów próbnych oraz ustalenie przebiegu infrastruktury podziemnej. Zlokalizowanie infrastruktury podziemnej ma na celu zapobieżenie jej ewentualnym uszkodzeniom.

Grunty z wykopu należy przetransportować w miejscu odkładu Wykonawcy z zachowaniem postanowień ustawy o odpadach.

Po wykonaniu wykopów pod fundament rodzaj i stan gruntu w poziomie posadowienia należy potwierdzić przez uprawnionego geologa wpisem do Dziennika Budowy. W przypadku rozbieżności w stosunku do danych zawartych w dokumentacji projektowej zawiadomić Projektanta.

5.2.3 Wymagania podstawowe dla wykopów szerokoprzestrzennych:

- a) skarpy wykopów stałych powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych,
- b) zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danej skarpie oraz do warunków miejscowych, jakie mogą wystąpić w miejscu znajdowania się skarpy,
- c) wykopy o głębokości powyżej 4,0 m należy wykonywać stopniami (piętarami) z tym, że z każdego stopnia powinien być urządzony wyjazd dla środków transportowych oraz przewidziane odprowadzenie wody uniemożliwiające jej spływanie na stopnie położone poniżej. Przy ręcznym odspajaniu gruntu zaleca się wykonywanie stopni o wysokości nie większej niż 1,5 m,
- d) w razie potrzeby dolne części skarp nasypu, narażone na niszczące działanie wody, można wzmacniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonywać z betonu układanego bezpośrednio na zboczu skarp,
- e) w przypadku gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych,
- f) metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego,
- g) 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,

- h) jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej minimalne bezpieczne nachylenie skarp wykopów o głębokości do 4,0 m winno wynosić:
 - w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym 1:1,5
 - w mieszaninach frakcji piaskowej z iłową i pyłową o $I_p \leq 10\%$ oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji iłowej 1:1,25
 - w iłach i mieszaninach frakcji iłowej z piaskową i pyłową; zawierających powyżej 10% frakcji iłowej w stanie co najmniej twardoplastycznym 1:0,5
- i) nachylenie skarp wykopu o głębokości większej, niż 4,0 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy
- j) po pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki by umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu.
- k) naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp.

Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych koparką.

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, nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do zakresu przewidzianych robót oraz sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi - nie mniej niż 80 cm.

Nienaruszalność struktury dna wykopu

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych. Po wykonaniu wykopu przystąpić do kolejnego etapu robót, przy wykopach pod fundamenty należy bezwzględnie wykonać korek betonowy.

W przypadku, gdy przewiduje się obniżenie zwierciadła wody gruntowej poniżej dna i wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót, należy go wykonać do głębokości około 50 cm mniejszej niż projektowana i dokończyć oraz wykonać ewentualne zabezpieczenia przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

W celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu (pod fundamenty) należy wykonywać wykopy do głębokości mniejszej niż projektowana co najmniej o 20 cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 cm do 60 cm mniejszej niż projektowana (w zależności od

rodzaju gruntu). Pozostawiona warstwa powinna być usunięta ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub innych robót.

W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji - 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.

5.2.4. Odwodnienie wykopów.

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

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.

5.2.5. Zabezpieczenia ścian wykopów.

Ściany wykopów należy tak kształtować (wymagania wg pktu 5.2.3. h) lub obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu, należy przy tym uwzględniać wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszać stateczność gruntu. Stateczność powinna być zachowana przez cały okres planowanych robót.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- górne krawędzie brusek stalowych wystawały na wysokość 10÷20 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach co 30 m.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

Rozbiórka zabezpieczeń powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, albo gdy przewidują to rysunki.

Zabezpieczenia ścian wykopów wykonać zgodnie z dokumentacją technologiczną.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.2. Tolerancje wykonania wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów w planie oraz rzędne dna powinny być wykonane z założoną dokładnością w stosunku do rzędnych projektowanych.

6.3. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynoszą:

- $\pm 0,002$ - dla spadków terenu
- $\pm 0,010$ - dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych,
- ± 4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40×40 m
- ± 2 cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty (przed wykonaniem korka betonowego),
- ± 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.

6.4. Kontrola i badania przy wykonywaniu

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności warunków gruntowych z Dokumentacją Projektową,
- b) sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową,
- c) sprawdzenie wykonanych wykopów i zabezpieczeń ścian,
- d) sprawdzenie funkcjonowania odwodnienia.

Inżynier może nakazać sprawdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przyjętym w Dokumentacji Projektowej poprzez wykonanie szczegółowych badań geologiczno-gruntowych.

W czasie prowadzenia robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem powinna sprawować służba geodezyjna Wykonawcy.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m^3 gruntu w stanie rodzimym. Ilość wykonanych robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie wielkości rzeczywistych robót ziemnych.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

8.2. Badania przy odbiorze

Powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i ewentualnymi zmianami naniesionymi w trakcie budowy przez Inżyniera,
- b) sprawdzenie wykonanych wykopów.

Na podstawie wyników badań należy dokonać w Dzienniku Budowy zapisu odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999. 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.

8.3. Odbiór robót zanikających

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- rzędna dna wykopu i jego geometria
- pochylenia skarp.

Odbiór robót zanikających powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M.00.00.00 oraz zapisami niniejszej specyfikacji.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- wyznaczenie zarysu wykopu,
- opracowanie rysunków umocnienia ścian wykopu,
- umocnienie ściany wykopu odpowiednio do występujących warunków gruntowo- wodnych w wykopie,
- wykonanie wykopu mechanicznie lub ręcznie,
- odspojenie ostatniej warstwy gruntu ręczne,
- potwierdzenie rodzaju i stanu gruntu przez geologa,
- odwodnienie wykopu,
- wypoziomowanie dna wykopu,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu,
- rozebranie ewentualnego umocnienia ścian wykopu,
- transport i złożenie gruntu na odkład Wykonawcy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

PN-B-02479	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-02481	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-04452	Geotechnika. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-EN 932-1	Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.11.01.04

45112000-5

**ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM
CPV: Roboty ziemne i wykopaliskowe**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasypiania wykopów w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych przy budowie obiektów i obejmują:

- wykonanie zasypki przepustu gruntem niespoistym wraz z zagęszczeniem,
- układanie w wykopie rur ochronnych na stałe; rury osłonowe karbowane DVK 160T

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Wskaźnik różnoziarnistości** U - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.
- 1.4.2. **Wskaźnik zagęszczenia** - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_d gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_{ds} .
- 1.4.3. **Wilgotność optymalna gruntu** - wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową ρ_d .
- 1.4.4. **Zasypka** - grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.
- 1.4.5. **Nasyp** - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.
- 1.4.6. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej STWiORB są grunty sypkie odpowiadające wymaganiom STWiORB, pochodzące z dokopu.

2.1 Do zasypiania konstrukcji wykonanych w gruntach niespoistych należy zastosować pospółki i piaski co najmniej średnioziarniste o

- wskaźniku różnoziarnistości co najmniej 3,5
- współczynnika filtracji $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s
- zawartości cząstek $\leq 0,005$ mm < 10%,

- zawartości cząstek $\leq 0,02 \text{ mm} < 2\%$,
- kapilarności biernej $H_{KB} < 1,0\text{m}$,
- wskaźniku $WP > 35$,

Do zasypania fundamentów wykonanych w gruntach spoistych należy zastosować grunty spoiste tam wykopane.

Materiały te przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

2.2. Rury osłonowe o średnicy wewnętrznej 135 mm typu DVK160T.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00

Wykonawca przystępujący do zasypywania wykopów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- koparki lub spycharki do zasypywania wykopów lub formowania zasypek,
- sprzęt do ręcznego zasypywania wykopów,
- wibratory płytowe,
- żuraw samochodowy,

Rozgarnięcie gruntu należy wykonać mechanicznie i ręcznie.

Sprzęt używany do zasypywania i zagęszczania wykopów musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Materiały przewidziane ustaleniami niniejszej STWiORB do wykonania robót przewożone będą samowyladowczymi środkami transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2. Zakres wykonywanych robót przy zasypywaniu wykopów i elementów obiektów

Zasypywanie wykopów i elementów obiektu należy prowadzić zgodnie z ustaloną kolejnością robót, na podstawie harmonogramu opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera. Harmonogram ten musi uwzględniać etapowanie robót. Kolejność wykonania wykopów i zasypek na podstawie Dokumentacji Projektowej.

5.2.1. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich określonych Dokumentacją Projektową robót i po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed przystąpieniem do zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone i odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez zanieczyszczeń.

Ławy fundamentowe można zasypać po ich zaizolowaniu.

Elementy obiektów można zasypać po wykonaniu przewidzianych robót i wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej.

Układanie warstw gruntu i ich zagęszczenie w pobliżu elementów budowli powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia budowli ani izolacji przeciwwilgociowej.

5.2.2 Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji – wymagania wspólne

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu.

Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana mechanicznie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Należy zwrócić uwagę, aby podczas zagęszczania nie uszkodzić izolacji fundamentu lub podpory.

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,

Zagęszczenie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia systemu odwadniającego.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać 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 zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

Zagęszczanie zasypki i wilgotność gruntów zagęszczanych w STWiORB.

Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu.

Wilgotność optymalna i maksymalna, gęstość pozorna gruntu w stanie wysuszonym, powinny być wyznaczone laboratoryjnie.

Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od odchyłeń podanych w pktcie 5.2.2.1. to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą.

5.2.2.1. Zagęszczanie gruntu za ścianami konstrukcji.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej:

- 1,03 wg Proctora dla górnej warstwy nasypu do głębokości 0,20 m,
- 1,00 wg Proctora dla warstwy nasypu poniżej 0,20 m i zasypek przy fundamentach podpór,

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania, rodzaju gruntu i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia gruntu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej (z tolerancją $\pm 2\%$), w przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym.

Różnica poziomów zasypki nie powinna w takim przypadku przekraczać 0,3 m, jeżeli nie jest to uzasadnione obliczeniami statycznymi.

5.2.2.2. Zagęszczanie gruntu nasypów stożków.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej 0,97 wg Proctora.

Pochylenie skarpy należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Dolne części skrzydeł powinny być zasypane na min. 1,00 m, natomiast przesunięcie podstawy stożka przy przyczółku względem lica ściany czołowej powinno wynosić nie mniej niż 0,50 m.

5.2.2.3. Rury osłonowe

W miejscu przewidzianym w Dokumentacji Projektowej ułożyć w zasypce rurę osłonową o średnicy wewnętrznej 135 mm typu DVK.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.1. Badania materiałów

Należy sprawdzić przydatność materiałów na zasypki badając:

- a) uziarnienie zgodnie z PN-86/B-02480,
- b) wilgotność naturalną, wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- c) wskaźnik piaskowy gruntu wg BN-64/8931-01,
- d) wskaźnik różnoziarnistości wg BN-76-8950-03
- e) współczynnik filtracji powyżej wartości wymaganej badanej metodą Beyera wg BN-76-8950-03
- f) kapilarność bierna, wg PN-B-04493

6.2. Kontrola i badania przy odbiorze

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- b) sprawdzenie wykonanych zasypek,
- c) sprawdzenie rzędnych,
- d) sprawdzenie zagęszczenia gruntów na podstawie BN-8931-12 - wymagany wskaźnik zagęszczenia.

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową wykonanych zasypek,

Pomiary kształtu zasypek obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania zasypek,
- wymiary ewentualnych nasypów (nadsypek),
- odtworzenie kształtu terenu przed wykonaniem wykopów.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypek polega na skontrolowaniu zgodności z pochyleniem określonym w Dokumentacji Projektowej.

6.2.2 Sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów należy wykonywać, nie rzadziej niż 1 raz na 150 m³ gruntu zasypki, ale co najmniej 1 badanie na podporę i 1 raz na każdą stronę nasypu za przepustem. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się sprawdzając wszystkie wartości I_s przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli Robót ziemnych.

Zagęszczenie zasypek uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli osiągnięty jest wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntów zgodny z STWiORB.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB. 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 ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

6.3. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0,002 - dla projektowanych spadków,
- 0,010 - dla nachylenia skarp,
- ± 2 cm - dla rzędnych.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ wykonanej zasypki i 1 m ułożonej rury osłonowej.
Ogólne zasady obmiaru robót wg STWiORB D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiału przewidzianego do wykonania robót,
- przygotowanie materiału o optymalnej wilgotności do wbudowania,
- zasypywanie wykopów wraz z zagęszczeniem,
- zasypywanie konstrukcji obiektu,
- ułożenie rury osłonowej,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

PN-B-02479	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-02481	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-04452	Geotechnika. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-76/8950-03	Obliczenie współczynnika filtracji gruntów niespoistych na podstawie uziarnienia i porowatości.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.11.07.01

45221000-2

ŚCIANKA SZCZELNA STALOWA
**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej stalowej z grodzic typu G-62 w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej dla zabezpieczenia wykopów dla obiektów mostowych i obejmują:

- wbicie grodzic (ścianki szczelnej traconej bez obcinania), wraz z montażem i demontażem stężeń (wokół fundamentów) $h=4,0$ m,
- wbicie grodzic (ścianki szczelnej traconej i obcinanej), wraz z montażem i demontażem stężeń (wokół fundamentów) $h=4,0$ m,
- wbicie grodzic (ścianki szczelnej wyciąganej), wraz z montażem i demontażem stężeń (wokół fundamentów) $h=4,0$ m,
- wbicie grodzic (ścianki szczelnej traconej), (umocnienie skarp) $h=5,0$ m,
- oczyszczenie i pokrycie powłoką malarską widocznych elementów ścianek szczelnych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej STWiORB są:

2.1. Grodzice

Grodzice - profile stalowe ścianek szczelnych typu G-62 ze stali zgodnie z PN-EN 10248-1:1999 i PN-EN 10248-2:1999 [PN-86/H-93433] lub inne zgodne z Dokumentacją Projektową, Projektem ścianki szczelnej przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera oraz Projektanta obiektu.

Wszystkie grodzice powinny być dostarczone wraz ze świadectwem producenta w celu wykazania zgodności ze standardami jakości wymaganymi dla materiałów i wykonania.

Do konstrukcji trwałych należy używać tylko nowych i nieużywanych grodzic. Po dostarczeniu grodzice powinny być dokładnie zbadane. Grodzic, które były już wcześniej wbijane nie należy używać, chyba że Wykonawca wykaże, iż spełniają one wszystkie wymagania Specyfikacji.

Grodzice powinny mieć oznaczone trudnozmywalną farbą ich gabaryty, numer partii i datę produkcji.

Stal powinna spełniać wymagania norm PN-86/M-84018 i PN-EN 10025-X.

2.2. Stężenia.

W przypadku, gdy Dokumentacja Projektowa przewiduje to na elementy rozparcia oraz stężenia stosować profile walcowane ze stali np. rury, ceowniki lub dwuteowniki.

2.3. Masa uszczelniając

Należy stosować masę uszczelniającą zamki grodzic mającą aprobatę wydaną przez IBDiM lub inną upoważnioną jednostkę.

2.4. Farby

Należy stosować zestawy farb malarskich do zabezpieczenia konstrukcji stalowych pochodzące w całości z jednego systemu. Elementy widoczne ścianek należy pomalować zestawem farb o min. grubości 200 µm i trwałości w klasie korozyjności środowiska C3 min. 15 lat.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wykonawca przystępujący do wbijania grodzic powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- kafar o masie młota dostosowanej do masy grodzic,
- wibromłoty – do wbijania i wyciągania grodzic,
- zestaw dźwigników niewibracyjnych (w sytuacjach gdy występują ograniczenia środowiskowe),
- żuraw samochodowy – do podnoszenia grodzic,
- spawarki elektryczne,
- sprzęt do przycięcia grodzic pod wodą.

Sprzęt używany do wykonania ścianki szczelnej musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Transport grodzic powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych i wyznaczonych drogach dojazdowych, w razie potrzeby ze specjalnymi znakami ostrzegawczymi i informacyjnymi.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie grodzic przed ich uszkodzeniem,
- bezpieczeństwo załadunku i wyładunku.

Grodzice należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej.

W przypadku składowania na budowie grodzic wykonanych ze stali różnego gatunku, każda grodzica powinna mieć wyraźne oznaczenie gatunku, tak aby grodzice różnych gatunków mogły być składowane oddzielnie.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2. Zakres wykonywanych robót.

Przed przystąpieniem do robót związanych z wbijaniem ścianki szczelnej przy cieku należy uzyskać zgodę Administratora cieku.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej powinien wykonać Projekty: pomostów roboczych, ścianki szczelnej i ewentualnej konstrukcji rozporowej (dla ścianek przy moście do czasu osiągnięcia przez beton korka zakładanej wytrzymałości) oraz przedstawić je do akceptacji Inżynierowi. Projekt ścianki szczelnej winien być sporządzony przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia do projektowania. Obliczenia statyczne i rysunki winny być zgodne z odpowiednimi polskimi normami i zapewnić stateczność przy uwzględnieniu wszystkich obciążeń.

5.2.1. Wykonanie pomostów roboczych

Projekt powinien zawierać dane dotyczące niezbędnej długości ścianki zapewniającej stateczność (z ewentualnym kotwieniem) oraz rodzaj użytych do zabezpieczenia wykopu grodzic i elementów stężenia.

Przed przystąpieniem do wbijania ścianki szczelnej należy wykonać na podstawie ww. Projektu pomosty robocze. Po wykonaniu robót pomosty należy rozebrać.

5.2.2. Roboty przygotowawcze.

Grodzice na placu budowy należy układać w stosach z przekładaniem ich warstw drewnianymi dylami, których górne płaszczyzny powinny być w jednym poziomie. W pionie dyle powinny być jedne pod drugimi. Rozmieszczenie stosów grodzic powinno zapewniać do nich swobodny dostęp.

Przed przystąpieniem do robót palowych należy sprawdzić zgodność grodzic z Dokumentacją Projektową oraz ich stan. Grodzice uszkodzone należy usunąć z placu budowy.

5.2.3. Zasady wbijania elementów ścianki szczelnej.

Grodzic nie należy rzucać, gwałtownie podnosić i wlec po ziemi.

Spawanie grodzic powinno być zgodne z PN-S-10050 i wykonywane przez spawaczy wykwalifikowanych, posiadających niezbędne kwalifikacje. Na żądanie należy przedłożyć świadectwo kwalifikacji spawaczy.

Przed rozpoczęciem wbijania należy zapewnić współosiowość grodzicy i młota. Młoty do wbijania pali należy prawidłowo ustawić na grodzicy, tak aby młot, na ile będzie to praktycznie możliwe pozostawał w jednej linii z osią grodzicy. Wolno zawieszone młoty do palowania powinny być wyposażone w odpowiednio dopasowane prowadnice i wkładki.

Grodzice powinny być prowadzone i utrzymywane we właściwej pozycji przy pomocy tymczasowych „prowadnic”, a każdy element grodzicy powinien być należycie zablokowany z elementem sąsiednim. Na każdym etapie wbijania wolne odcinki grodzic powinny być odpowiednio podparte i utwierdzone.

Grodzice stalowe można wbijać parami. Parę grodzic należy połączyć zamkami, a następnie podnieść jak jeden element do pozycji służącej do wbijania. Podczas wbijania należy chronić górną część grodzicy za pomocą specjalnej nasadki. W przypadku wbijania zespołu grodzic, elementy skrajne każdego zespołu należy wbić przed pozostałymi elementami grodzic. Elementy narożne ścianki należy wykonać z dwóch grodzic zespawanych ze sobą na całej długości.

W przypadku uszkodzenia głowicy należy odciąć uszkodzony odcinek grodzicy. Przy powtarzaniu się uszkodzeń głowic należy zmienić parametry młota.

Dobór masy młota do wbijania należy uzależnić od wielkości uzyskiwanych wpędów i od masy grodzic.

Należy stosować się do wymagań dotyczących wpędu podanych w Projekcie. Wbijanie grodzic należy przerwać, gdy uzyskuje się wpędy grodzic mniejsze niż 1 mm/uderzenie.

Nie należy dążyć do wbijania grodzic do rzędnej projektowanej mimo małego wpędu. Jeżeli grodzice nie osiągnęły wymaganej głębokości, lub napotkano przeszkodę, Wykonawca powinien w Dzienniku Budowy podać pełen opis zaistniałej sytuacji.

Jeżeli wymaga się wykonania ścianki szczelnej o zwiększonej szczelności (np.: w celu zabezpieczenia przed napływem wody), Wykonawca, przed ustawieniem grodzic, powinien na nie nałożyć masę uszczelniającą zamki zgodnie z zaleceniami producenta.

Przed przystąpieniem do właściwego wbijania należy przeprowadzić test na długość grodzic. Grodzice do testu należy usytuować tak, aby mogły stać się elementami ścianki szczelnej. Grodzice te muszą być wbijane tymi samymi urządzeniami, które będą używane do pozostałych.

Wszystkie ww. czynności opcjonalnie można wykonać za pomocą wibromłota, o dobranej odpowiednio charakterystyce. W przypadku używania wibromłota, jego charakterystykę dobrać w ten sposób aby nie pogorszyć nośności gruntów znajdujących się w podłożu. Uwaga powyższa jest szczególnie istotna w przypadku ścianek zlokalizowanych wokół fundamentów podpór.

W czasie robót należy prowadzić Dziennik wbijania ścianki szczelnej i zapisywać w nim rzędne dołu głowicy.

Wykonane ścianki szczelne z grodzic należy rozeprzeć i stężyć ze sobą kształtownikami stalowymi oraz zakotwić w gruncie zgodnie z Projektem ścianki.

Po zakończeniu robót fundamentowych – w trakcie zasypywania wykopów należy stężenia rozebrać.

Po wbiciu ścianki szczelnej i odebraniu jej przez Inżyniera należy przystąpić niezwłocznie do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2.4. Przycięcie elementów ścianki szczelnej.

W przypadku ścianek wokół fundamentów podpór mostu, po zakończeniu robót elementy ścianek należy pozostawić w gruncie i przyciąć do rzędnych założonych w projekcie. Do przycinania należy w szczególności używać sprzętu, który może pracować pod wodą.

5.2.5. Wyciąganie elementów ścianki szczelnej.

W przypadku gdy Dokumentacja projektowa dopuszcza wyciąganie ścianek szczelnych proces ten należy przeprowadzić w sposób, który wyklucza rozluźnienie wcześniej zagęszczonych warstw gruntu lub nasypu przy ściankach.

5.2.6. Malowanie ścianek

Widoczne elementy grodzic (również te znajdujące się pod lustrem wody w cieku) należy pomalować gotowymi systemowymi zestawami powłok malarskich o min. grubości 200 µm. Przed wykonaniem powłoki malarskiej grodzice należy oczyścić do stopnia Sa=2,5. Zaleca się wykonanie powłoki malarskiej na brzusach przed ich wbiciem, oraz ewentualne wykonanie wyprawek po wbiciu.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.1. Elementy stalowe

Przed przystąpieniem do wbijania grodzic należy sprawdzić:

- wymiary i jakość grodzic przygotowanych do wbicia
- geodezyjne wytyczenie ścianki szczelnej.

Grodzice nie powinny być powyginane, a ich końce nie mogą być uszkodzone. Zamki powinny zapewniać szczelność połączeń.

Materiały przeznaczone do wbudowania powinny być zgodne z PN lub posiadać Aprobatę techniczną, posiadać atest producenta oraz uzyskać każdorazowo przed wbudowaniem akceptację Inżyniera z wpisem do Dziennika Budowy.

Kontroli podlega również jakość i grubość wykonanej powłoki malarskiej.

6.2. W trakcie wbijania grodzic należy kontrolować ich rzędne.

Po wykonaniu ścianki szczelnej należy sprawdzić jej położenie w planie i wysokościowe.

6.3. Tolerancje wbijania grodzic są następujące:

- przesunięcie w planie nie powinno być większe niż 5 cm - w żadnym miejscu wykonana ścianka nie może wchodzić w obrys projektowanego w jej obrębie elementu,
- odchylenie od kierunku wbijania grodzic nie powinno być większe niż 1,0%.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m² (metr kwadratowy) białej oraz przyciętej lub wyciągniętej (w zależności od zapisów Dokumentacji projektowej) ścianki szczelnej o odpowiedniej długości grodzic zgodnie z Projektem ścianki oraz 1 m² oczyszczenia powierzchni ścianki i wykonania powłoki malarskiej.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i pisemnymi decyzjami Inżyniera.

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót są następujące dane i dokumenty:

- Projekt ścianki z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym wykonywane były roboty fundamentowe,
- Dziennik Budowy,
- Dziennik wbijania ścianki szczelnej.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ocena stanu grodzic i zamków,
- pomiar długości grodzic przed wbiciem

Odbiór robót zanikających powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M.00.00.00 oraz zapisami niniejszej specyfikacji.

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie Projektów pomostów roboczych, wbicia (i ewentualnego rozparcia) ścianki szczelnej,
- koszt grodzic,
- transport grodzic,
- montaż, demontaż i przemieszczanie urządzenia do wbijania grodzic w obrębie budowy,
- budowa i rozbiórka pomostów roboczych,
- przygotowanie grodzic do wbicia,
- wbicie grodzic do właściwej głębokości z zapewnieniem szczelności połączeń,
- usunięcie przeszkód w postaci ewentualnych elementów starych fundamentów istniejącego obiektu, uniemożliwiających prawidłowy przebieg pogrążania grodzic,
- rozparcie, montaż i stężeń ścianki szczelnej,
- demontaż rozparcia, zakotwienia stężeń po zakończeniu robót fundamentowych,
- przycięcie grodzic po wbiciu z wykorzystaniem w razie potrzeby sprzętu do cięcia pod wodą – po zakończeniu robót (jeżeli Dokumentacja projektowa zakłada),
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00

Wymagania ogólne

PN-H-01103	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
PN-87/H-01104	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
PN-88/H-01105	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie przechowywanie i transport.
PN-92/H-01106	Stal. Ogólne warunki techniczne dostaw wyrobów.
PN-86/H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
PN-84/H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
PN-91/H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
PN-75/H-93200/00	Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary.
PN-85/H-93200/02	Walcówka i pręty stalowe ogólnego zastosowania. Wymiary.
PN-91/H-93407	Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco. Wymiary.
PN-91/H-93419	Stal. Dwuteowniki równoległościennie IPE walcowane na gorąco.
PN-86/H-93433	Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco. Grodzice G 62.
PN-EN 10025-1	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10248-1	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
PN-EN 10248-2	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych.. Tolerancje kształtu i wymiarów.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.12.01.02

45221000-2

**ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY AIIIIN
CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia betonu stałą klasy AIIIN elementów betonowych w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych ze zbrojeniem betonu stałą klasy AIIIN elementów obiektów mostowych obejmują:

- zbrojenie segmentów kończących na wlocie i wylocie do przepustu,
- zbrojenie betonu uciągającego przepust,
- zbrojenie ścian oporowych w sąsiedztwie wlotu i wylotu z przepustu,
- zbrojenie płyt przejściowych,
- zbrojenie elementy zwieńczających (oczepów) na ściankach szczelnych,
- wykonanie oraz montaż zbrojenia wylotów z kanalizacji - 2 kpl.,
- wiercenie otworów średnicy 14 mm i głębokości 7 cm oraz wklejenie prętów.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.
- 1.4.2.** Partia wyrobu – wiązka drutów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej pochodząca z jednego wytopu.
- 1.4.3.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Pręty do zbrojenia betonu

Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą klasy A-IIIN o średnicy 8÷32 mm.

2.1.1. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy AIIIN o następujących parametrach:

- | | |
|--|---------|
| – średnica pręta w mm | 8 ÷ 32, |
| – granica plastyczności Re (min) w MPa | 500, |
| – wytrzymałość na rozciąganie Rm (min) w MPa | 550, |
| – wytrzymałość charakterystyczna w MPa | 490, |
| – wytrzymałość obliczeniowa w MPa | 375. |

- wydłużenie (min) A5 w % 10,
- zginanie do kąta 60° brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-91/S-10042, PN-89/H-84023/06, [PN-H-84018], PN-82/H-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polskimi Normami. W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać Aprobata Techniczną [lub europejską aprobatę techniczną], potwierdzającą możliwość zastosowania prętów do zbrojenia betonu w obiektach mostowych oraz deklarację zgodności.

Do zbrojenia betonu możliwe jest zastosowanie zamiennie gatunków stali (innych niż określono w Dokumentacji Projektowej) zgodnych z odpowiednimi normami PN-EN – po uzgodnieniu przez Projektanta.

Dostarczona stal musi być oznaczona znakiem CE (ewentualnie budowlanym B).

Odbiór stali na podstawie Świadectwa Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204.

2.1.2. Wymagania przy odbiorze

Wytwórca stali winien dołączyć Świadectwo Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- *znak kontroli jakości stwierdzający zgodność wyrobu z potwierdzonymi wymaganiami*
- *nazwa zamawiającego*
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrabianych cieplnie).

W oznaczeniu należy podać:

- nazwę wyrobu,
- średnica nominalna,
- długość prętów,
- znak stali,
- znak obróbki cieplnej,
- numer normy wg której zostały wyprodukowane

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 (w przypadku dostawy prętów obrabianych cieplnie).

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie trwałą czerwoną farbą olejną.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania PN-91/S-10042 (z potwierdzeniem znakiem CE i certyfikatem zgodności) lub posiadającej Aprobata techniczną (z potwierdzeniem znakiem budowlanym deklaracją zgodności).

W przypadku konieczności potwierdzenia właściwości stali należy wykonać na żądanie Inżyniera następujące badania:

- sprawdzenie granicy plastyczności wg PN-EN 10002-1,
- wytrzymałość na rozciąganie wg PN-EN 10002-1:2004,

– udarność – w przypadku przewidywanego spawania w niskich temperaturach,
Do badania należy pobrać minimum 5 próbek z każdej partii zgodnie z PN-EN 10002-1:2004. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma znaków CE lub budowlanego z wymaganymi towarzyszącymi informacjami,
- nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą lub Aprobata techniczną,
- oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- pęka przy wykonywaniu haków,

należy odrzucić.

2.2. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm.

Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

2.3. Elektrody

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.

2.5. Zaprawa epoksydowa lub klej

Należy zastosować firmowe środki gotowe po zmieszaniu do wbudowania zgodnie z STWiORB M.20.01.40.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- gietarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów
- wiertarki stacjonarne lub ręczne do wiercenia otworów w betonie,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wyroby mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu przestrzegać wymagań PN-88/H-01105.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie zbrojenia

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-91/S-10042.

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy oczyścić benzyną aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu stali. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-91/S-10042. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm.

Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Dla prętów ze stali ulepszonej cieplnie (np. podczas walcowania) należy opracować technologię gięcia prętów o większych średnicach. Niedopuszczalne jest podgrzewanie prętów z takiej stali.

Wydłużenia prętów [cm] powstałe podczas ich odginania o dany kąt

Średnica pręta w mm	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
6	-	0,5	0,5	1,0
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

Średnica pręta w mm	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
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

Minimalne średnice trzpieni używane przy wykonywaniu haków zbrojenia wg PN-91/S-10042

Średnica pręta zaginanego [mm]	Stal gładka miękka $R_{ak} = 240$ [MPa]	Stal żebrowana		
		$R_{ak} \leq 400$ [MPa]	$400 < R_{ak} \leq 500$ [MPa]	$R_{ak} > 500$ [MPa]
$d \leq 10$	$d_o = 3d$	$d_o = 3d$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$
$10 < d \leq 20$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$	$d_o = 5d$	$d_o = 5d$
$20 < d \leq 28$	$d_o = 5d$	$d_o = 6d$	$d_o = 7d$	$d_o = 8d$
$d > 28$	-	$d_o = 8d$	-	$d_o = 10d$

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż 15d. W miejscach zagięć i załamania elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30% skrzyżowań.

5.2.2. Montaż zbrojenia

Montaż zbrojenia należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) lub na prefabrykacie wg naznaczonego rozstawu prętów. Montaż zbrojenia fundamentów (przyczółków) wykonać na podbetonie. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych.

Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną. Układ zbrojenia 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.

Stal wbudowywana w zbrojenie powinna spełniać wymagania punktu 2 i punktu 5.2.1. niniejszej specyfikacji. Stan powierzchni wkładek stalowych ma być zadawalający bezpośrednio przed wbudowaniem.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą nalotem nie łuszczącej się rdzy. nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami, środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej lub oblodzonej oraz stali, która była wystawiona na działanie wody morskiej.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w Dokumentacji Projektowej jak i zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają pisemnego uzgodnienia Projektanta.

Rozstaw zbrojenia i średnice powinny być zgodne z PN-91/S-10042.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego (zwiększone o 0,5 cm) powinna wynosić co najmniej:

- | | | |
|---------|---|---|
| 0,070 m | - | dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych, |
| 0,055 m | - | dla strzemion fundamentów i podpór masywnych, |
| 0,050 m | - | dla zbrojenia głównego lekkich podpór i pali, |
| 0,040 m | - | dla strzemion lekkich podpór i pali, |
| 0,030 m | - | dla zbrojenia głównego dźwigarów, |
| 0,025 m | - | dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów. |

Układanie zbrojenia bezpośrednio na podłożu (deskowaniu) i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym jest niedopuszczalne.

5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania.

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- | | | |
|---|--|------------------------|
| - | czołowe, elektryczne, oporowe, | |
| - | nakładkowe spoiny dwustronne | - łukiem elektrycznym, |
| - | nakładkowe spoiny jednostronne | - łukiem elektrycznym, |
| - | zakładkowe spoiny dwustronne | - łukiem elektrycznym, |
| - | zakładkowe spoiny jednostronne | - łukiem elektrycznym, |
| - | czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą, | |
| - | czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem, | |
| - | czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem, | |
| - | zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem, | |

Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C .

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia.

Stal w zależności od klasy, należy spawać przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-89/H-84023/06 albo aprobaty technicznej.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów.

Łączenie prętów – wymiary spoin oraz nośność połączeń należy przyjmować zgodnie z PN-91/S-10042.

Nie zaleca się łączenia prętów z stali A-IIIIN przez spawanie, gdyż bez zastosowania specjalnej technologii spawania złącza takie są kruche.

5.2.2.2. Łączenie prętów na zakład bez spawania.

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Metoda ta może być szczególnie stosowana w przypadku zastosowania stali klasy AIIIIN lub AIII. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-S-10042 p.12.8..

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów żebrowanych 50%,
- dla prętów gładkich 25%.

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2d i niż 20mm.

5.2.2.3. Kotwienie prętów.

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-S-10042 p. 12.6.

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

- dla prętów gładkich ściskanych – 30 d
- dla prętów żebrowanych ściskanych – 25 d
- dla prętów gładkich rozciąganych – 50 d
- dla prętów żebrowanych rozciąganych – 40 d

gdzie d – średnica pręta

5.3. Kotwy do połączenia prefabrykatów z płytą uciągającą

W części stropowej konstrukcji prefabrykatu od jego strony zewnętrznej, należy wykonać otwory średnicy 14 mm i głębokości ok 70 mm w siatce 50x50 cm. W otworach tych umieścić kotwy stalowe z prętów średnicy 12 mm. Pręty kotwić za pomocą zapraw żywicznych niskoskurczowych do zakotwienia stali w elementach betonowych. Żywicę aplikować do otworów po ich dokładnym oczyszczeniu i osuszeniu zgodnie z wytycznymi producenta kleju. Pracę wykonywać przy warunkach atmosferycznych zgodnych z instrukcją producenta kleju.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.1. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania

Kontrola jakości zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości stali na zgodność z Dokumentacją Projektową oraz podanymi poniżej wymaganiami.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę każdorazowo zgodnie z PN-82/H-93215 należy sprawdzić

- dostarczone dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu: oznakowanie znakiem CE lub B (certyfikaty lub deklaracje zgodności),
- wyniki badań oraz atesty dostarczone przez Producenta,
- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali
- stan powierzchni prętów
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i odbioru zbrojenia potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Inspektor winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi normami.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilość prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,

- długość prętów,
- długość zakotwień prętów,
- położenie miejsc prętów lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- gatunek stali,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Inżyniera również po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych.

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w płytach nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż $\pm 2,0$ cm,
- odchylenie od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż $\pm 1,0$ cm.
- długości pręta między odgięciami nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż $\pm 1,0$ cm.
- różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż $\pm 0,5$ cm,
- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym przecie),
- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać $\pm 0,5$ cm

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1 Mg - wykonanego zbrojenia,
- 1 szt. – zamocowanej kotwy.

Przyjmuje się łączną długość prętów zgodnie z Dokumentacją Projektową poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości stali w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji z punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- zgodność wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową, pod względem gatunków stali, średnic i kształtów prętów,
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- usytuowania zbrojenia równolegle do kierunku pracy prętów,
- rozstawu prętów głównych i strzemion,
- rozmieszczenie i zamocowanie kotew,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

Odbiór robót zanikających powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M.00.00.00 oraz zapisami niniejszej specyfikacji.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie wyrobów i 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 oraz zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy oraz usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane

10.1. Polskie Normy

PN-S-10040	<i>Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.</i>
PN-91/S-10042	<i>Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.</i>
PN-89/H-84023/01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-89/H-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-84/H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco.
PN-75/H-93200/00	Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-EN 10020	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10025-1	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10027-1	Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali
PN-EN 10027-2	Systemy oznaczania stali. System cyfrowy

PN-EN 10080	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
PN-EN 10204	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
PN-ISO 6935-1	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
PN-ISO 6935-1/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju. [PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999]
PN-EN 10088-1	Stale odporne na korozję - Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję
PN-EN ISO 7438	Metale Próba zginania.
PN-EN ISO 15630-1	Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu
PN-EN ISO 15630-2	Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia

10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

PN-90/H-01103	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
PN-87/H-01104	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
PN-88/H-01105	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
[PN-H-84018]	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
PN-71/H-86020	Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna) - Gatunki.

10.3. Pozostałe przepisy

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

Rozporządzenie ministra transportu i gospodarki morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Ogólna Specyfikacja Techniczna (OST) M-12.01.00. Stal zbrojeniowa – BZDBDiM – Warszawa 2007

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.13.01.00

45221000-2

BETON

**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów obiektów mostowych w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót betonowych i obejmują:

- wykonanie betonowych segmentów kończących na wlocie i wylocie do przepustu z betonu C30/370 (B35) (szczegółowo opisane w STWiORB M.13.01.05),
- wykonanie betonowego uciąglenia przepustu z betonu C25/30 (B30) (szczegółowo opisane w STWiORB M.13.01.05),
- wykonanie betonowych ścian oporowych na wlocie i wylocie z betonu klasy C30/37 (B35) (szczegółowo opisane w STWiORB M.13.01.05),
- wykonanie betonowych płyt przejściowych z betonu klasy C25/30 (B30) (szczegółowo opisane w STWiORB M.13.01.05),
- wykonanie betonowych elementów zwieńczających z betonu klasy C30/37 (B35) w deskowaniu (oczepy) (szczegółowo opisane w STWiORB M.13.01.05),
- wykonanie betonowych kołnieży z betonu klasy C30/37 (B35) w deskowaniu - 2 kpl. (szczegółowo opisane w STWiORB M.13.01.05),
- wykonanie podłoża pod przepust z gruntu stabilizowanego cementem o $R_m=5,0$ MPa i gr. 5 cm (szczegółowo opisane w STWiORB M.13.02.02),
- wykonanie korka betonowego pod przepustem i ścianami oporowymi z betonu C20/25 (B25) (szczegółowo opisane w STWiORB M.13.02.02),
- wykonanie podbetonów z betonu klasy C12/15 (B15) (szczegółowo opisane w STWiORB M.13.02.02).

UWAGA: Poniższa specyfikacja ma charakter ogólny i dotyczy całości robót betonowych.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1 Beton – wyrób powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.2 Mieszanka betonowa – całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
- 1.4.3 Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu B25 (C20/25).
- 1.4.4 Beton stwardniały – beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewien stopień wytrzymałości
- 1.4.5 Beton zwykły – beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m^3 , ale nie przekraczającej 2600 kg/m^3 .

- 1.4.6 Cement (spoiwo hydrauliczne) drobnomielony materiał nieorganiczny, który po zmieszaniu z wodą daje zaczyn, wiążący i twardniejący w wyniku hydratacji oraz innych procesów, zachowujący po stwardnieniu wytrzymałość oraz twardość także pod wodą.
- 1.4.7 Domieszka – składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w małych ilościach w stosunku do masy cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub stwardniałego betonu
- 1.4.8 Dodatek – drobnomielony składnik stosowany do betonu w celu poprawy pewnych właściwości mieszanki betonowej lub stwardniałego betonu.
- 1.4.9 Klasy wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206-1) – symbol literowo-liczbowy klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie;
- 1.4.10 Kruszywo – ziarnisty wyrób mineralny odpowiedni do stosowanego betonu. Kruszywa mogą być naturalne, pochodzenia sztucznego lub pozyskane z rozbiórki wcześniej użytego w obiekcie budowlanym.
- 1.4.11 Rusztowania mostowe - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.
- 1.4.12 Rusztowania robocze - rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.4.13 Rusztowania montażowe - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.4.14 Rusztowania niosące - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego oraz od ciężaru sprzętu i ludzi, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności.
- 1.4.15 Współczynnik woda cement (w/c) – stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej.
- 1.4.16 Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D-M.00.01.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Poniższe wymagania oparto na polskich normach: PN-EN 206-1, PN-S-10040:1999 i PN-88/B-06250 i Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.).

W załączniku do niniejszej specyfikacji, z uwagi na rozbieżności pomiędzy klasyfikacją betonu, wskazano odpowiedniki betonów oznaczonych symboliką „B” (starsze normy dotyczące odbioru robót betonowych, oraz obowiązujące normy dot. projektowania obiektów mostowych) w dzisiejszej klasyfikacji z użyciem symbolu „C”. Na podstawie niniejszego załącznika określono, że beton:

- projektowany jako C12/15 powinien odpowiadać betonowi B15;
- projektowany jako C20/25 powinien odpowiadać betonowi B25;
- projektowany jako C25/30 powinien odpowiadać betonowi B30;
- projektowany jako C30/37 powinien odpowiadać betonowi B35.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

Wyroby stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych STWiORB są:

2.1. Drewno na deskowania i rusztowania

2.1.1. Drewno tartaczne

Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-D-95017.

2.1.2. Tarcica iglasta

Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06251 i PN-D-96000.

2.1.3. Tarcica liściasta

Tarcica liściasta stosowana do drobnych konstrukcji rusztowań, jak kliny, klocki itp, powinna odpowiadać wymaganiom PN-D-96002.

2.2. Elementy stalowe rusztowań składanych

Elementy stalowe do budowy rusztowań składanych są elementami zinwentaryzowanymi. Odbiór tych elementów powinien być dokonany przez wytwórnię przy dostawie.

Wymiary zasadniczych elementów rusztowań powinny odpowiadać wymaganiom dla:

- rur bez szwu wg PN-H-74219,
- kształtowników wg PN-H-93000,
- blach grubych i uniwersalnych wg PN-H-92120.

2.3. Składniki betonu przeznaczonego do budowy obiektów mostowych.

2.3.1. Cement

Do betonów mostowych należy stosować cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny (czysty bez dodatków) wg PN-EN 197-1:

- do betonu klasy B25 (C20/25) i niższej – klasy 32,5 N,
- do betonu klasy B35 (C30/37) – klasy 42,5 N,

Cementy muszą spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.). zwane dalej warunkami technicznymi.

Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) - C_3S – nie większa niż 60% masy,
- zawartość glinianu trójwapnia - C_3A - do 7,0% masy ,
- zawartość $C_4AF + 2 \times C_3A$ nie większa niż 20,0% masy.
- zawartość alkaliów - do 0,6%, a maksymalnie do 0,9% masy pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wymagany w ST, a wyniki ocenione wg PN-EN 197-1 oraz PN-EN 197-2. Pobieranie próbek do badań wg PN-EN 196:7.

Należy każdorazowo przeprowadzić kontrolę cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, obejmującą:

- oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1,
- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonymi w PN-EN 197-1:2002

Nie dopuszcza się istnienia grudek (zbryleń) w cemencie nie dających się rozgnieść w palcach.

Transport i przechowanie cementu powinno być zgodne z postanowieniami normy BN-88/6731-08002.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań. Każda partia cementu przed użyciem musi uzyskać akceptację Inżyniera

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Dopuszcza się w razie potrzeby zastosowanie cementów o wysokiej wczesnej wytrzymałości.

2.3.2. Kruszywa do betonu

Kruszywa do betonu powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Ocenę przydatności kruszywa do betonu przeprowadzać zgodnie z PN-EN 12620. i poniższych wymagań w STWiORB.

Poszczególne frakcje kruszywa muszą być w Wytwórni betonu składowane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie uległy zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby nie zakłócały pracy budowy.

Należy stosować kruszywo z jednego źródła o sprawdzonych właściwościach.

2.3.2.1. Kruszywo grube

Do betonów klasy B30 (C25/30) i wyższych należy stosować kruszywo łamane (grysy) granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm.

Wszystkie kruszywa grube powinny spełniać podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia podane w tablicy 2, odpowiednio do oznaczenia ich wymiaru d/D i wybranych kategorii z tablicy 1.

Tablica 1 – Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia

Kruszywo	Wymiar	Procent przechodzącej masy					Kategoria ^{G4}
		2D	1,4 D ^{a & b}	D ^c	d ^b	d/2 ^{a & b}	
Grube	D/d ≤ lub	100	od 98 do 100	od 85 do 99	od 0 do 20	od 0 do 5	G _C 85/20
	D ≤ 11,2mm	100	od 98 do 100	od 80 do 99	od 0 do 20	od 0 do 5	G _C 80/20
	D/d > 2 i D > 112 mm	100	od 98 do 100	od 90 do 99	od 0 do 15	od 0 do 5	G _C 90/15

^a Tam gdzie określone sita nie są dokładnymi numerami sit z serii R20 wg ISO 565:1990, należy przyjąć następny najbliższy wymiar sita.

^b Dla betonu o nieciągłym uziarnieniu lub dla innych specjalnych zastosowań mogą być określone wymagania dodatkowe.

^c Procentowa zawartość ziarn przechodzących przez D może być większa niż 99% masy, ale w takich przypadkach producent powinien udokumentować i zadeklarować typowe uziarnienie, łącznie z sitami D, d, d/2 oraz sitami zestawu podstawowego plus zestaw 1, lub zestawu podstawowego plus zestaw 2, dla wartości pośrednich pomiędzy d i D. W przypadku sit o stosunku mniejszym niż 1,4 następne niższe sito można wykluczyć.

^d W normach dotyczących innych kruszyw podano inne wymagania odnoszące się do kategorii.

Dla kruszyw grubych, gdzie:

- a) $D > 11,2 \text{ mm}$ i $D/d > 2$ lub
- b) $D \leq 11,2 \text{ mm}$ i $D/d > 4$,

Należy stosować następujące dodatkowe wymagania (i) i (ii), określające procent zawartości przechodzącej przez sito pośrednie:

- i) wszystkie uziarnienia powinny mieścić się w ogólnych granicach podanych w tablicy 3;
- ii) producent powinien udokumentować, i na żądanie deklarować, typowy przesiew przez sito pośrednie oraz tolerancje wybrane dla kategorii z tablicy 2.

Tablica 2 – Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego w sitach pośrednich

D/d	Sito pośrednie mm	Ogólne granice i tolerancje na sitach pośrednich (procent przechodzącej masy)		Kategoria G _T
		Ogólne granice	Tolerancje dla typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta	
< 4	D/ 1,4	od 25 do 70	± 15	G _T 15
≥ 4	D/2	od 25 do 70	± 17,5	G _T 17,5
Tam gdzie sito pośrednie, określone jak wyżej, nie ma dokładnych wymiarów sita z serii R20 wg ISO 565:1990, należy użyć najbliższego sita z serii. UWAGA Ogólne granice i tolerancje dla najczęściej spotykanych wymiarów wyrobów ilustruje załącznik A.				

Zawartość pyłów

Zawartość pyłów, oznaczoną wg EN 933-1, należy deklarować zgodnie z odpowiednią kategorią określoną w tablicy 3.

Tablica 3 – Kategorie maksymalnych zawartości pyłów

Kruszywo	Sito 0,063 mm Procent przechodzącej masy	Kategoria f
Kruszywo grube	≤ 1,0	F _{deklarowane}

Odporność na rozdrabnianie

Odporność kruszywa na rozdrabnianie należy oznaczać za pomocą współczynnika Los Angeles wg EN 1097-2. Metoda badania Los Angeles jest wzorcowym badaniem odporności na rozdrabnianie. Kruszywo powinno charakteryzować się współczynnikiem ≤ 25, czyli należeć do kategorii LA₂₅.

Odporność na uderzenia

Odporność kruszywa na uderzenia należy oznaczać wg EN 1097-2. Kruszywo powinno posiadać odporność na uderzenia ≤ 22, czyli należeć do kategorii SZ₂₂.

Mrozoodporność

Odporność kruszywa na zamrażanie należy oznaczyć wg EN 1367-1 należy deklarować zgodnie z odpowiednią kategorią. Kruszywa powinny należeć do kategorii F₂, czyli po badaniu posiadać procentowy ubytek masy ≤ 2%.

Dodatkowo w przypadku elementów narażonych na rozbryzgiwanie wody z zawartości soli do zimowego utrzymywania dróg, lub znajdujących się w oddziaływaniu mgły solnej należy przeprowadzić badania kruszywa z wykorzystaniem 1% roztworu NaCl wg normy EN-1367-6 i powinny być zaliczone do kategorii F_{NaCl7}.

Wskaźnik kształtu

Kształt kruszywa grubego, oznaczony wg EN 933-4, należy deklarować zgodnie z odpowiednią kategorią, która powinna wynosić SI₂₀, co oznacza że wskaźnik kształtu powinien wynosić ≤ 20.

2.3.2.2. Kruszywo drobne

Do betonów należy stosować kruszywo drobne o uziarnieniu $D \leq 2$ i $d = 0$ pochodzenia rzeczno lub kompozycji rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania G_F⁸⁵ oraz:

1) w zakresie cech fizycznych i chemicznych:

- a) zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych – nie większa niż 1,5% - f_{deklarowane} 1.5
- b) zawartość siarki całkowitej ≤ 1% masy

Kruszywa drobne powinny spełniać podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia, podane w tablicy 1 odpowiednio dla wymiarów ich górnego sita D i tablicy 2.

Podczas kontroli zmienności kruszywa drobnego należy stosować podane niżej wymagania dodatkowe.

Producent powinien udokumentować i, na żądanie, deklarować typowe uziarnienie dla każdego wymiaru wytwarzanego kruszywa drobnego. Typowe uziarnienie jest określone jako procent masy kruszywa przechodzącego przez sita o wymiarach podanych w tabelicy 4.

Zadowalające wyniki zapewnia kruszywo drobne, spełniające wymagania określone w tabl. 4.

Tablica 4 – Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego ogólnego zastosowania deklarowanego przez producenta

Wymiar sita mm	Tolerancje, w procentach przechodzącej masy
	0/2
4	-
2	±5 ^a
1	±20
0,250	±25
0,063 ^b	±5
^a Tolerancje ± 5 są ograniczone również wymaganiami według tabelicy 2, dotyczącymi procentu masy przechodzącej przez D	
^b Oprócz podanych tolerancji ustala się dla danej kategorii, według tabelicy 11, maksymalną zawartość pyłów, określoną procentem masy przechodzącej przez sito 0,063 mm.	

Zawartość pyłów

Zawartość pyłów, oznaczoną wg EN 933-1, należy deklarować zgodnie z odpowiednią kategorią określoną w tabelicy 5.

Tablica 5 – Kategorie maksymalnych zawartości pyłów

Kruszywo	Sito 0,063 mm Procent przechodzącej masy	Kategoria f
Kruszywo drobne	≤ 1,5	F _{deklarowane}

2.3.2.3. Uziarnienie kruszywa powinno:

- 1) być ustalone doświadczalnie w czasie projektowania mieszanki betonowej - dla betonów klasy B35 (C30/37) i klas większych,
- 2) dla betonów klas B30 (C25/30) i niższych mieścić się odpowiednio w granicach dla łącznego uziarnienia podanych w tabelicy 6.

Tablica 6 – Ułamek masowy kruszywa przechodzący przez dane sita

Bok oczka sita (mm)	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez
	Kruszywo < lub = 16 mm (%)
0,25	3 do 8
0,50	7 do 20
1,00	12 do 32
2,00	21 do 42
4,00	36 do 56
8,00	60 do 76
16,00	100

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

2.3.3. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008-1:2004 Woda.

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzenia badań. Należy pobierać ją ze zbiornika pośredniego, a nie bezpośrednio z instalacji wodociągowej.

W przypadku poboru z innego źródła należy przeprowadzać bieżącą kontrolę zgodnie z PN-EN 1008-1:

- zabarwienie - nie powinna wykazywać,
- zapach - nie powinna wydzielać zapachu gnilnego,
- zawiesina - nie powinna zawierać grudek i kłaczków,
- pH - co najmniej 6 przy badaniu papierkiem wskaźnikowym.

2.3.4. Dodatki i domieszki do betonu

Nie dopuszcza się stosowania do betonów mostowych dodatków w postaci popiołów lotnych, mączek mineralnych itp. (za wyjątkiem pyłów krzemionkowych dopuszczonych Aprobata techniczną do takiego stosowania).

UWAGA: Dla niektórych elementów w celu poprawienia własności mieszanki betonowej możliwe jest zastosowanie dodatków polimerów w postaci gotowego preparatu. Zaproponowany przez Wykonawcę dodatek (rodzaj i ilość) należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania.

Zaleca się stosowanie domieszek chemicznych o działaniu upłynniającym i napowietrzającym lub o działaniu kompleksowym. Zastosowane domieszki muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie mostowym (Aprobata techniczna). Sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustalaniu składu mieszanki betonowej musi być przeprowadzone i zbadane przed rozpoczęciem produkcji mieszanki betonowej.

Sposób dozowania i przechowywania domieszek musi być zgodny z kartą technologiczną Produktu.

Dopuszcza się stosowanie domieszek chemicznych o działaniu kompleksowym, tzw. napowietrzająco-uplastyczniających i przyspieszająco-uplastyczniających.

Domieszki do betonu powinny spełniać wymagania PN-EN 934-2:2002 oraz wymagania podane w „Zaleceniach dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym” wydanym przez IBDiM.

Domieszki do betonów mostowych muszą posiadać Aprobaty techniczne, wydane przez instytucje upoważnione wymienione w znowelizowanym Prawie Budowlanym.

Przed zastosowaniem betonu z domieszkami lub dodatkami w konstrukcji obiektu należy sprawdzić ich skuteczność dla racjonalnego ustalenia recepty mieszanki betonowej.

Przed zastosowaniem należy sprawdzić oddziaływanie domieszek uplastyczniających na cement stosowany na budowie. Beton z domieszką uplastyczniającą musi być zbadany na mrozoodporność, wytrzymałość i wodoszczelność.

Ilość domieszki uplastyczniającej należy ustalić doświadczalnie, tak aby objętość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej wynosiła:

- 5 - 6 % - przy ziarnach kruszywa do 16 mm,

Zastosowanie domieszki napowietrzającej nie powinno obniżyć wytrzymałości betonu na ściskanie więcej niż o 10 % w stosunku do betonu bez domieszek.

3. Sprzęt

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

3.2. Rusztowania i deskowania

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

3.3. Przygotowanie mieszanki betonowej - wytwórnia mieszanek betonowych

Wytwórnia betonu przewidziana przez Wykonawcę do zastosowania podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

a) Lokalizacja wytwórni

Wytwórnia powinna być zlokalizowana od miejsca wbudowania, tak aby móc przetransportować mieszankę do miejsca wbudowania o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

b) Rodzaj wytwórni

Betoniarnia powinna posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej. Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki:

- dozowanie wagowe cementu z dokładnością: + 2,0%,
- dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością: + 3,0%,
- dozowanie wody $\pm 1,0\%$,
- musi istnieć możliwość dozowania dwóch rodzajów kruszyw,
- dozatory muszą mieć aktualne świadectwo wzorcowania (legalizacji),
- mieszanie składników musi się odbywać w betoniarni o wymuszonym działaniu. Zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych.
- silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

c) Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną sprawdzone. Produkcja może być realizowana w okresie od 15 kwietnia do 15 października, przy temperaturze otoczenia powyżej 5°C. Ewentualne odstępstwo od tego warunku, może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera, w przypadku stwierdzenia dobrych warunków atmosferycznych. Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera. Za zgodą Zamawiającego oraz Inżyniera możliwe jest odstępstwo od zatwierdzania recepty.

4. Transport

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

4.2. Rusztowania i deskowania

Transport poziomy elementów.

Sposób załadunku i umocowania elementów otrzymanych z demontażu rusztowań i deskowań na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu.

Elementy wiotkie oraz klatki przestrzenne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

Transport pionowy elementów składanych.

Uchwyty do zamocowania stężeń nie powinny być zniekształcone lub wygięte.

Podnoszone elementy powinny być zabezpieczone przed odkształceniem, na przykład przez zastosowanie podkładek drewnianych pod pęta lub haki podnoszące elementy.

Składowanie elementów rusztowań stalowych.

Elementy należy układać na podkładach drewnianych dla zabezpieczenia od zetknięcia z ziemią, zalania wodą i gromadzenia się wody w zagłębieniach konstrukcji. Przy układaniu elementów w stosy pionowe należy stosować odpowiednio rozłożone podkładki drewniane między elementami, dla zabezpieczenia elementów przed odkształceniami wskutek przegięcia lub docisku, oraz zachować odstępy umożliwiające bezpieczne podnoszenie elementów.

Przy składowaniu elementów w bazach (magazynach) na dłuższy okres czasu należy przeprowadzać okresową kontrolę elementów, zwracając szczególnie uwagę na zabezpieczenie przed korozją.

4.3. Wyroby do betonu

Cement luzem przewożony samochodami - cementowozami z urządzeniami do przesypywania. Cement luzem powinien być przechowywany w specjalnych zbiornikach (silosach) przystosowanych do pneumatycznego załadowywania i wyładowywania cementu. Na silosach należy umieścić informację dotyczącą Producenta cementu oraz gatunku i klasy cementu. Przy małych zakresach robót dopuszczalne jest stosowanie cementu workowanego i przewożenie go zgodnie z kartą produktu.

Pozostałe składniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

4.4. Beton przeznaczony do pompowania

Transport mieszanki betonowej nie powinien powodować jej segregacji, zmian konsystencji i składu. Stosowanie środków transportu bez mieszalnika jest nie dopuszczalne.

Mieszanka betonowa musi być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami). Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas od kontaktu cementu i wody do zakończenia zagęszczenia mieszanki nie może być dłuższy niż:

- 90÷120 min. - przy temperaturze otoczenia do + 15°C,
- 70÷100 min. - przy temperaturze otoczenia do + 20°C,
- 30÷60 min. - przy temperaturze otoczenia do + 30°C.

Jeżeli konieczne jest wydłużenie czasu transportu oraz wbudowania należy zastosować domieszki opóźniające rozpoczęcie wiązania mieszanki betonowej.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Wykonawca przed przystąpieniem do betonowania powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji Projekt technologiczny betonowania (uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty), który określać będzie kolejność betonowania i czas wykonania robót oraz planowany termin rozebrania deskowania i ewentualnego rusztowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,

- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- program betonowania,
- sposób transportu mieszanki betonowej wraz z harmonogramem,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

5.2.1. Oczyszczenie rejonu robót

Przed przystąpieniem do prac betonowych należy oczyścić rejon robót.

5.2.2. Wykonanie rusztowania i deskowania

Budowę rusztowań i deskowań należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wg wymagań PN-M-48090:1996.

Deskowanie i związane z nim rusztowanie powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań i związanych z nimi rusztowań, projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-B-03200. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej podawaniu pompą do betonu z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia.

Tarcze deskowań powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej.

Można stosować deskowania metalowe i podlegają one wymaganiom jak drewniane. Blachy użyte do tych szalunków winny mieć grubość zapewniając im nieodkształcalność. Łby śrub i nitów powinny być zagłębione.

Klamry lub inne urządzenia łączące powinny zapewnić sztywne połączenie szalunków i możliwość ich usunięcia bez zniszczeń betonu. Deskowania winny być chronione przed rdzą, tłuszczem i innymi zanieczyszczeniami. Wnętrze szalunków powinno być pokryte lekkim czystym olejem parafinowym, który nie zabarwi ani nie zniszczy powierzchni betonu. Natłuszczenie należy wykonać po zakończeniu budowy deskowań lecz przed ułożeniem zbrojenia, które w żadnym przypadku nie powinno ulec zanieczyszczeniu jakimkolwiek środkiem.

Śruby, pręty, ściągi w deskowaniach powinny być wykonane ze stali w ten sposób, by ich część pozostająca w betonie odległa była od zewnętrznej powierzchni co najmniej o 25 mm. Otwory po ściągach należy wypełniać zaprawą cementową 1:2, a zewnętrzne części (25 mm) winny być wypełnione zaprawą cementową. Podczas betonowania z konstrukcji należy usuwać wszelkie rozpórki i zastrzały z drewna lub metalu (te ostatnie do 25 mm od zewnętrznej powierzchni betonu).

Wszelkie krawędzie betonu winny być ścięte pod kątem 45° za pomocą listwy trójkątnej o boku 15 do 25 mm. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

Deskowania belek i rozpiętości ponad 3,0 m powinny być wykonane ze strzałką roboczą skierowaną w odwrotnym kierunku od ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym.

Deskowania powinny być wykonane ściśle według Dokumentacji Projektowej i przed wypełnieniem masą betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość,

jakichkolwiek zniekształceń lub odchyień w wymiarach betonowanej konstrukcji. Prawdliwość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona wpisem do Dziennika budowy o odbiorze.

Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

Odległość rusztowania od napowietrznej linii energetycznej.

W przypadku, gdy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, linie energetyczne na czas montażu powinny być wyłączone.

W przypadku, gdy zachodzi obawa, że podczas przenoszenia dźwigiem części montowanej konstrukcji mostowej mogą dotykać przewodów elektrycznych, należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie uniemożliwiające zetknięcie przewodów z konstrukcją.

Dostęp do rusztowań.

Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, że dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.

Pomosty rusztowań.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m.

Szerokość swobodnego przejścia dla pracowników nie powinna być mniejsza od 0,60 m.

5.2.3. Wykonanie mieszanki betonowej

5.2.3.1. Ustalenie składu mieszanki betonowej

UWAGA: **Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty. Za zgodą Zamawiającego oraz Inżyniera możliwe jest odstępianie od zatwierdzania nowej recepty i wykorzystanie recept istniejących danego dostawcy.**

Skład mieszanki betonowej przeznaczonej do transportu pompowo-rurowego zaleca się ustalać metodą obliczeniowo - doświadczalną w celu określenia ściśle wymaganych wskaźników konsystencji. W celu polepszenia właściwości mieszanek betonowych zaleca się stosowanie domieszek wg niniejszej ST. Wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie pompy. Przed przewidywanym pompowaniem betonu należy sprawdzić pompowalność mieszanki w warunkach budowy.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej, średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas należy przyjmować nie mniejsze niż $1,3 R_b^0$.

Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewniać szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.

Wartość stosunku $w/c \leq 0,50$ dla środowiska XF3 oraz $w/c \leq 0,45$ dla środowiska XF4. Maksymalne ilości cementu, w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m³ dla betonów klasy C20/25 i C25/30,
- 450 kg/m³ dla betonów klasy C30/37 i wyższych.

Minimalne ilości cementu, w zależności od klasy ekspozycji są następujące:

- 320 kg/m³ dla betonów klasy C30/37 i wyższych w środowisku XF3,
- 340 kg/m³ dla betonów klasy C30/37 i wyższych w środowisku XF4.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Uziarnienie kruszywa w mieszance betonowej powinno być tak dobrane by zapewnić optymalną ścisłość stosu okruszowego, a zaprojektowana krzywa przesiewu mieściła się w krzywych granicznych podanych powyżej.

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnieniu kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,
- zawartość kruszywa drobnego w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać 37 % - przy kruszywie grubym do 31,5 mm oraz 42 % przy kruszywie grubym do 16 mm.
- konsystencja mieszanek pompowalnych powinna umożliwiać podanie ich pompą.

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badana odporność betonu na działanie mrozu powinna być wykonana z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

5.2.3.2. Wykonanie mieszanki betonowej

Dozowanie składników do mieszanki powinno być zgodne z recepturą roboczą, uwzględniającą aktualne zawilgocenie kruszywa. Wszystkie składniki mieszanki należy dozować wyłącznie wagowo z dokładnością:

- +2,0% - przy dozowaniu cementu,
- +3,0% - przy dozowaniu kruszywa,
- +1,0% - domieszki (superplastyfikator) przy dozowaniu wagowym.
- $\pm 1,0\%$ - woda przy dozowaniu wagowym.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo wzorcowania (legalizacji).

Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Składniki dozuje się w następującej kolejności: kruszywo kolejno od najgrubszego do najdrobniejszego, 2/3 wody zarobowej, cement, dodatek upłynniacza, pozostałą ilość wody.

Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu i wymaganej urabialności mieszanki betonowej oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

5.2.4. Przygotowanie do betonowania

Przed betonowaniem należy oczyścić deskowanie, nawilżyć deskowanie lub powlec formę stalową środkiem antyadhezyjnym, oraz wykonać montaż zbrojenia wraz z zapewnieniem właściwych grubości otulin dzięki odpowiednim przekładkom dystansowym. Należy sprawdzić stabilność zbrojenia – czy nie nastąpi przesunięcie podczas betonowania.

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania.

Odbiór deskowań, rusztowań i zbrojenia winien być zapisany w Dzienniku budowy.

5.2.5. Ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu

5.2.5.1. Układanie mieszanki betonowej

Do wbudowywania mieszanek należy stosować pompy przystosowane do podawania mieszanek - o odpowiedniej wydajności. Za zgodą Inżyniera dopuszcza się inne metody podawania mieszanki.

Kolejność i sposób betonowania poszczególnych elementów musi odbywać się zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Należy unikać przerw w betonowaniu konstrukcji, które powinny być betonowane w sposób ciągły.

Betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturze nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej $15,0\text{ MPa}$ przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C , jednak konieczne jest w tym wypadku uzyskanie zgody Inżyniera oraz stosowanie mieszanki betonowej o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ w chwili jej układania i zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła do uzyskania przez beton wytrzymałości co najmniej $15,0\text{ MPa}$. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być niższa niż 35°C . Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia technologię prowadzenia robót betonowych w obniżonych temperaturach czyli poniżej $+5^{\circ}\text{C}$.

Mieszanke betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie można jej zrzucić z wysokości większej niż $0,50\text{ m}$. Dobór metody zagęszczania, jak i rodzaj wibratorów uzależniony jest od rodzaju konstrukcji i grubości układanej mieszanki betonowej. Sposób zagęszczania powinien być uwzględniony w dokumentacji technologicznej.

5.2.5.2. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wstępne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę,
- podczas zagęszczania wibratorami wstępnymi nie wolno dotykać deskowania buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wstępnymi należy zagłębiać buławę na głębokość $5\div 8\text{ cm}$ w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie $20\div 30\text{ s}$, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4\text{ R}$, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi $0,35\div 0,7\text{ m}$,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż $0,5\text{ m}$, przy jednostronnym dostępie oraz $2,0\text{ m}$ przy obustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola drgań. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

5.2.5.3. Pielęgnacja betonu

Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążaniem. Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi - szczególnie na powierzchniach narażonych na silne odparowanie wody i przesuszanie przez wiatr, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem. Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Inżyniera.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze $+15^{\circ}\text{C}$ i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a następnie jak wyżej.

5.2.6. Rozbiórka deskowania i rusztowania

Całkowita rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu.

W zwykłych warunkach atmosferycznych i temperaturze otoczenia powyżej $+15^{\circ}\text{C}$ można przyjąć dla betonów mostowych następujące czasy rozformowania:

- 3 dni albo $R_{\square 15} \geq 10 \text{ MPa}$ dla usunięcia bocznych deskowań płyt, belek lub łuków,
- 6 dni albo $R_{\square 15} \geq 15 \text{ MPa}$ dla usunięcia bocznych deskowań filarów i przyczółków słupowych lub ścianowych.

Uwaga: $R_{\square 15}$ jest to średnia charakterystyczna wytrzymałość betonu na ściskanie badana na kostkach sześciennych o boku 15 cm.

W przypadku niższych temperatur dojrzewania niż $+15^{\circ}\text{C}$ obowiązującym kryterium jest wytrzymałość betonu. Gdy nie ma możliwości sukcesywnego sprawdzania wytrzymałości betonu w konstrukcji można orientacyjnie przyjąć do podanych wyżej czasów dojrzewania mnożniki:

- a) 1,5 - dla temperatury średniej $t_{\text{sr}} = +10^{\circ}\text{C}$,
- b) 2,0 - dla temperatury średniej $t_{\text{sr}} = +5^{\circ}\text{C}$,
- c) 3,0 - dla temperatury średniej $t_{\text{sr}} = +1^{\circ}\text{C}$ (pod warunkiem uzyskania przez beton przed nastaniem chłódów wytrzymałości co najmniej $R_{\square 15} = 15 \text{ MPa}$).

Temperaturę średnią dobową obliczać ze wzoru

$$t_{\text{sr}} = (t_7 + t_{13} + 2t_{21})/4$$

Terminy rozdeskowania konstrukcji należy ustalać wg PN-B-06251.

5.2.7. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- a) wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- b) pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- c) równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację (jeżeli Dokumentacja projektowa przewiduje) powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i STWiORB i określającej warunki układania hydroizolacji,
- d) kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu,
- e) ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane. Bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- f) gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- g) ewentualne łączniki stalowe (drut, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte

przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą typu PCC.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiOB D-M.00.00.00.

6.1. Deskowania

Wymagania szczegółowe dotyczące deskowań należy przyjmować wg PN-B-06251 oraz PN-S-10040:1999.

Szczególnie należy zwrócić uwagę na prostoliniowość części pionowych, które przenoszą zasadnicze obciążenie pionowe.

Dopuszcza się następujące odchylenia od projektowanych wymiarów nominalnych:

- rozstaw żeber deskowań $\pm 0,5$ % i nie więcej niż 2,0 cm,
- różnice grubości desek jednego elementu deskowania $\pm 0,2$ cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny ± 1 %,
- odchylenie od pionu elementu deskowania $\pm 0,2$ % wysokości ściany i nie więcej niż 0,5 cm,
- prostoliniowość krawędzi żeber w kierunku ich długości $\pm 0,1$ %,
- wybrzuszenie powierzchni deskowania $\pm 0,2$ cm, na odcinku 3,0 m,
- wymiary światła elementu betonowego:
 - 0,2 % wysokości i nie więcej niż -0,5 cm,
 - + 0,5 % wysokości i nie więcej niż +2,0 cm,
 - 0,2 % grubości (szerokości) i nie więcej niż -0,2 cm,
 - + 0,5 % grubości (szerokości) i nie więcej niż + 0,5 cm.

6.2. Badania składników mieszanki betonowej

6.2.1. Cement

Zgodność dostarczanego cementu wg PN-EN 197-1:2002 lub PN-B 19707:2003 powinna być potwierdzona certyfikatem zgodności wydanym przez jednostkę certyfikowaną.

Ponadto wyniki badań cementu będące elementem systemu zakładowej kontroli produkcji wynikającej z przyjętego systemu sterowania jakością producenta (wyniki badań autokontroli producenta oraz wyniki kontrolne badań jednostki certyfikującej) będą w dyspozycji Wykonawcy i udostępnione zostaną na każde polecenie Inżyniera. Wykonawca zobowiązany jest do bieżącej kontroli dokumentów potwierdzających zgodność wyrobu dla każdej dostawy.

W wypadkach wątpliwych badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 197-1, PN-EN 196-1, PN-EN 196-3, PN-EN 196-6, a wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wiązania, min	Stałość objętości (rozszerzalność), mm
	wczesna		normowa, po 28 dniach			
	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
Klasa 42,5	≥ 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	

6.2.2. Woda

W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008.

6.2.3. Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z normą PN-EN 934-2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola betonu

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi jak niżej.

Kontroli podlegają zapisane niżej właściwości mieszanki betonowej i betonu.

UWAGA: Podczas kontroli jakości robót należy zwrócić uwagę na dodatkowe wymagania określone przez Projektanta mieszanki betonowej w Projektach technologicznych betonowania elementów. Należy zwrócić szczególną uwagę na badanie jakości zastosowanych składników oraz przestrzegania czasów poszczególnych etapów robót od momentu wykonania mieszanki betonowej do jej wbudowania i zagęszczenia.

6.3.1. Konsystencja mieszanki betonowej

Sprawdzenie jej przeprowadza się podczas projektowania i wykonywania mieszanki betonowej, oraz przy agregacie pompowym co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Ponadto zaleca się sprawdzanie konsystencji metodą opadu stożka. Każdorazowo przy odbiorze mieszanki betonowej ze środka transportu, gdy istnieje przypuszczenie przekroczenia dopuszczalnego czasu transportu, lub zmiany konsystencji spowodowanej np. wysoką temperaturą otoczenia.

Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć dla badania metodą opadu stożka, następujących wartości:

- ± 10 mm, dla wartości zakładanej ≤ 40 mm,
- ± 20 mm, dla wartości zakładanej 50 ÷ 90 mm,
- ± 30 mm, dla wartości zakładanej ≥ 100 mm.

Natomiast różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć dla badania metodą Ve-Be, następujących wartości:

- ± 3 s, dla wartości zakładanej ≥ 11 s,
- ± 2 s, dla wartości zakładanej 10 ÷ 6 s,
- ± 1 s, dla wartości zakładanej ≤ 5 s.

Korygowanie konsystencji mieszanki betonowej dopuszcza się wyłącznie za zgodą Inżyniera poprzez zmianę zawartości domieszek.

6.3.2. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, i przy klasach ekspozycji XF2 ÷ XF4 należy je wykonywać nie rzadziej niż raz na dzień dla mieszanek ustabilizowanych.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą wg PN-EN 12390-7 dla betonów w klasie ekspozycji XF2, XF3, XF4 powinna wynosić $4,0 \div 6,0$ %. Maksymalne dopuszczalne odchylenie pojedynczych wyników badania wynosi $\pm 0,5\%$ wartości bezwzględnej.

6.3.3. Wytrzymałość betonu na ściskanie

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbek na partię betonu lub element przy objętości do 5 m^3 .
- 2 próbki na element przy objętości powyżej 5 m^3 .
- 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m^3 , 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 się i bada zgodnie z PN-EN 12390-2. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Próbki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-EN 12390-2.

Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych $150 \times 150 \times 150 \text{ mm}$ lub próbach walcowych spełnia wymagania normy PN-EN 12390-1 i ST.

Wytrzymałość na ściskanie należy badać jako $f_{c,cube}$ przy oznaczaniu jej na próbkach sześciennych do badania oraz jako $f_{c,cyl}$ przy oznaczaniu jej na próbkach walcowych. Podczas badania próbki betonów poszczególnych klas powinny cechować się minimalną wytrzymałością charakterystyczna wg tablicy 8.

Tablica 8. Minimalna wytrzymałość betonów poszczególnych klas

Klasa wytrzymałości na ściskanie	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczona na próbkach	
	walcowych $f_{ck,cyl} [\text{N/mm}^2]$	sześciennych $f_{ck,cuba} [\text{N/mm}^2]$
B15 (C12/15)	12	15
B25 (C20/25)	20	25
B30 (C25/30)	25	30
B35 (C30/37)	30	37

Wytrzymałość charakterystyczna betonu powinna być równa lub większa niż minimalna wartość charakterystyczna wytrzymałość na ściskanie dla określonej klasy wytrzymałości na ściskanie podanej w tablicy powyżej.

Jeżeli próbki pobierane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne to beton należy uznać za odpowiadający danej klasie.

Jeśli jednak również z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach R_b^G niższą niż wskazana 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 Inżyniera – w uzgodnieniu z Projektantem.

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę.

Badania wytrzymałości betonu przeprowadzić i wyniki oceniać zgodnie z PN-EN 12390-3.

6.3.4. Nasiąkliwość betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 1 raz w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 50 m³ betonu i na każde polecenie Inżyniera.

W przypadku konieczności dopuszcza się badanie nasiąkliwości na betonie wyciętym z konstrukcji, którą przeprowadza się co najmniej na 3 próbkach z wybranych losowo miejsc konstrukcji reprezentujących jakość innego betonu, po 28 dniach dojrzewania (badanie wg normy PN-88/B-06250).

Nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż:

Do 4,5 % - dla elementów obiektów inżynierskich mających bezpośredni kontakt z wodą i z chemicznymi środkami odladzającymi oraz dla betonowych prefabrykowanych elementów typu korytka ściekowe, krawężniki, betonowe płyty brukowe stanowiące ścieki przykrawężnikowe, przepusty drogowe i ich ściany czołowe itp.

Do 5 % - dla pozostałych elementów obiektów inżynierskich nie określonych wyżej oraz dla prefabrykowanych elementów betonowych nawierzchniowych typu kostka brukowa, trylinka, płyty MON, płyty ażurowe, obrzeża chodnikowe itp.

6.3.5. Odporność na działanie mrozu

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności przeprowadza się na próbkach wykonywanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz na każde polecenie Inżyniera. W przypadku konieczności dopuszcza się również badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji, dla których poleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (badanie wg normy PN-88/B-06250). Próbki przechowywać należy i badać w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 dla betonu klas co najmniej B35 (C30/37) jest osiągnięty, jeśli po przeprowadzeniu badania dla 150 cykli zamarzania i rozmarzania w przypadku badania metodą zwykłą:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

6.3.6. Wodoszczelność

Sprawdzenie stopnia wodoprzepuszczalności 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 jeden raz w okresie betonowania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 50 m³ betonu oraz na każde polecenie Inżyniera. Każde badanie przeprowadza się na 6 regularnych próbkach o wymiarach 150×150×150 mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-8. Stopień wodoszczelności powinien wynosić W8.

6.3.7. Gęstość

Wszystkie betony wykonać jako beton zwykły. Gęstość betonu w stanie suchym należy określić zgodnie z EN 12390-7. Gęstość betonu zwykłego w stanie suchym powinna być większa niż 2000 kg/m³ i nie powinna przekraczać 2600 kg/m³.

6.3.8. Dokumentacja badań

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszymi "Wymaganiami" oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.4. Dopuszczalne uchybienia w wyglądzie powierzchni betonowych

Długość rys nie powinna przekraczać:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości elementu i nie więcej niż 1 m,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości i nie więcej niż 0,5 m.

Pustki, raki i wykruszyny na powierzchniach poszczególnych elementów są niedopuszczalne. Elementy obciążone takimi niedociągnięciami należy poddać procedurze naprawczej, w sposób umożliwiający odtworzenie na uszkodzonych fragmentach planowanej na powierzchni faktury. System naprawczy wraz z technologią naprawy uszkodzonych elementów należy każdorazowo zgłosić do Inżyniera celem zaakceptowania procedury.

Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ betonu wymaganej klasy elementów konstrukcji betonowej.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót betonowych

Należy sprawdzić podczas odbioru kryteria wymienione w punkcie 6 STWiORB.

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport wyrobów oraz materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- opracowanie receptury betonu,
- opracowanie Projektu technologicznego betonowania elementów,
- wykonanie Projektu deskowania i rusztowania,

- wykonanie deskowania i ew. rusztowania wg ww. Projektu zaakceptowanego przez Inżyniera,
- oczyszczenie gruntu podłoża - deskowania,
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- rozebranie deskowania i rusztowania,
- usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- uporządkowanie terenu robót
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Wykonanie i montaż zbrojenia uwzględniony jest oddzielnie.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00	Wymagania ogólne
STWiORB M.13.01.05	Beton konstrukcyjny w elementach grubości <60 cm w deskowaniu
STWiORB M.13.02.02	Beton klasy C20/25 lub niższej bez deskowania
PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.
PN-B-01805	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.
PN-B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-06264	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Badania radiofotograficzne wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej [A1:1997].
PN-B-19707	Cement - Cement specjalny - Skład, wymagania i kryteria zgodności [Az1:2006]
PN-M-48090	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
PN-92/D-95017	Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-91/D-95018	Drewno średniowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-72/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-97005/01	Sklejka. Podział, terminologia oraz pomiar wad.
PN-D-97005/19	Sklejka. Sklejka do deskowań. Wymagania i badania.
PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości [A1:2009]
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 196-7	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek.

PN-EN 196-21	Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
PN-EN 196-21/Ak:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie; uzupełnienie krajowe dotyczące aparatury do oznaczania CO ₂
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2	Cement. Ocena zgodności
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 480-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 2: Oznaczanie czasu wiązania
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. [A1:2006].
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Domieszki do betonu. Definicje i wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie [A1:2005]
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Mrozoodporność w obecności soli.
PN-EN 10021	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10025-1	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 12350-3	Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe
PN-EN 12350-4	Badania mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
PN-EN 12350-5	Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplywowego
PN-EN 12350-6	Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość
PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
PN-EN 12390-1	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-2	Badania betonu.. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
PN-EN 12390-3	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania.

PN-EN 12390-4	Badania betonu. Część 4: Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych
PN-EN 12390-6	Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
PN-EN 12390-7	Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu
PN-EN 12390-8	Badania betonu. Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
PN-EN 12504-1	Badania betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 12504-2	Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia [Ap1:2004]
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
PN-88/B-06250	<i>Beton zwykły.</i>
PN-63/B-06251	<i>Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne</i>
PN-B-06261	<i>Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.</i>
PN-B-06262	<i>Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta.</i>
BN-88/6731-08	<i>Cement. Transport i przechowywanie.</i>
Rozporządzenie ministra transportu i gospodarki morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)	
Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym – IBDiM.	
Zalecenia do wykonywania oraz odbioru, napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. GDDP, 1998.	
Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. GDDP, 1998	

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.13.01.05

45221000-2

**BETON KONSTRUKCYJNY W ELEMENTACH
GRUBOŚCI < 60 cm**

**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów ustroju nośnego dla mostu w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem elementów ustroju nośnego obiektów mostowych i obejmują:

- wykonanie betonowych segmentów kończących na wlocie i wylocie do przepustu z betonu C30/370 (B35),
- wykonanie betonowego uciąglenia przepustu z betonu C25/30 (B30),
- wykonanie betonowych ścian oporowych na wlocie i wylocie z betonu klasy C30/37 (B35),
- wykonanie betonowych płyt przejściowych z betonu klasy C25/30 (B30),
- wykonanie betonowych elementów zwieńczających z betonu klasy C30/37 (B35) w deskowaniu (oczepy),
- wykonanie betonowych kołnierzów z betonu klasy C30/37 (B35) w deskowaniu - 2 kpl.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1 Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
- 1.4.2 Beton zwykły – beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 2600 kg/m³.
- 1.4.3 Beton lekki – beton o gęstości w stanie suchym większej niż 800 kg/m³, ale nie przekraczającej 2000 kg/m³ - z dodatkiem specjalnego lekkiego kruszywa.
- 1.4.4 Beton lekki konstrukcyjny jest to beton o wytrzymałości większej niż 14 MPa, o szerokim zakresie zastosowania, zbliżony swoimi właściwościami do betonów zwykłych.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. i STWiORB M.13.01.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

Wyroбами i materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych Specyfikacji są:

2.1. Beton.

2.1.1. Beton klasy C30/37 dla klasy ekspozycji XC4+XD1+XF2 - wymagana nasiąkliwość nie większa od 4,5%; pozostałe wymagania według PN-EN 206-1 oraz STWiORB M.13.01.00.

2.1.2. Składniki do betonu

Wymagania dla cementu wg STWiORB M.13.01.00.

Wymagania dla kruszywa wg STWiORB M.13.01.00.

2.1.3. Domieszki

Do betonów – do wykonanie kap i nadbetonu płyty pomostu zaleca się dodanie specjalnych domieszek obniżających do minimum skurcz betonu.

2.2. Deskowanie - wymagania według STWiORB M.13.01.00.

3. Sprzęt

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w STWiORB M.13.01.00.

4. Transport

Beton transportowany zgodnie STWiORB M.13.01.00.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 oraz STWiORB M.13.01.00.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Wykonanie deskowania – zgodnie ze STWiORB M.13.01.00

5.2.2. Wykonanie mieszanki betonowej zgodnie ze STWiORB M.13.01.00.

UWAGA: Recepta na skład mieszanki betonowej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Powinna być ona przedstawiona wraz wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbek betonu z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwią jej korektę, a w przypadku braku zatwierdzenia na opracowanie nowej recepty. Za zgodą Zamawiającego oraz Inżyniera możliwe jest odstąpienie od zatwierdzania nowej recepty i wykorzystanie recept istniejących danego dostawcy.

5.2.4. Wykonanie elementów fundamentów

Przed przystąpieniem do wykonania elementów fundamentów – ław wraz z niskimi ścianami Wykonawca winien opracować Projekt technologiczny betonowania, uwzględniający określoną w Dokumentacji Projektowej kolejność betonowania i fazowania robót oraz metody pielęgnacji betonu ograniczające skurcz.

Fundamenty wykonać po zakończeniu robót ziemnych - wykopów, ułożeniu podbetonu, oraz montażu zbrojenia.

Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz STWiORB M.13.01.00.

W masywnych fundamentach mieszankę betonową układać bezpośrednio z rurociągu pompy, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi. Górę płyt fundamentowych zagęszczać belkami łątami wibracyjnymi. Stanowi ona podłoże pod izolację.

5.2.5. Układanie pozostałych elementów

Przed przystąpieniem do betonowania poszczególnych elementów Wykonawca winien opracować Projekt technologiczny betonowania, uwzględniający określoną w Dokumentacji Projektowej kolejność betonowania oraz metody pielęgnacji betonu ograniczające skurcz według STWiORB M.13.01.00. Technologię betonowania należy dostosować do możliwości technicznych Wykonawcy oraz do faktycznego stanu zaawansowania robót.

Zakres ww. Projektu technologicznego zależy od zakresu prowadzonych robót i należy przedstawić do uzgodnienia Inżynierowi.

W ścianie mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi. Górną powierzchnię wyrównać z projektowanym spadkiem.

Przy betonowaniu do transportu betonu powinno się używać pomp do betonu, rynien lub lejów zsykowych. Wysokość, z której spada mieszanka nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsykowych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsykowego do 8,0 m. Mieszankę można zagęszczać w sposób bardzo uważny małymi wibratorami wglębnymi, uważając aby nie uszkodzić powłoki antykorozyjnej konstrukcji stalowej.

Zbrojenie wieńców należy zakotwić do ścianki szczelnej za pomocą spawania.

Betonowanie przy powłoce z blachy falistej wykonywać zwracając szczególną uwagę, aby nie dopuścić do odkształcenia konstrukcji z blachy falistej.

Ułożenie mieszanki betonowej, jej zagęszczenie i pielęgnacja zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz STWiORB M.13.01.00.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.1. Kontrola jakości robót:

Kontrola jakości robót polega na stwierdzeniu spełnienia wymagań Dokumentacji Projektowej i STWiORB pod względem:

- jakości użytych wyrobów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze STWiORB M.13.01.00.

6.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:

dla ław fundamentowych masywnych:

- | | |
|---|---------|
| – łąwa fundamentowa w planie | ± 2 cm, |
| – rzędne wierzchu ławy | ± 1 cm, |
| – płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu | ± 1 cm. |

dla elementów ścian i wieńców:

- oś podłużna w planie ± 2,0 cm,
- grubość elementu nie więcej niż ± 2,0 cm,
- rzędne ± 2,0 cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowana minimalna dopuszczalna otulina dla danego elementu, a szerokość rysy nie przekracza 0,2mm.

Długość rys nie powinna przekraczać wielkości zapisanych w STWiORB M.13.01.00.

6.3. Kontrola betonu:

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami. Kontroli podlegają właściwości mieszanki betonowej i betonu zapisane w STWiORB M.13.01.00.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest

- 1 m³ (metr sześcienny) betonu wykonanych elementów.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie wyrobów oraz materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- usunięcie zanieczyszczeń z powierzchni,
- opracowanie receptury betonu,
- opracowanie Projektu technologicznego betonowania elementów,
- wykonanie Projektu deskowania i rusztowania,
- wykonanie i montaż deskowania,
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej na podbetonie wraz z zagęszczeniem,
- ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu wraz z zagęszczeniem,
- pielęgnacja betonu,
- rozbiórkę rusztowania i deskowania,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

STWiORB M.13.01.00 Beton

PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
Wymagania i badania.

PN-B-06250 Beton zwykły.

PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek

PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka

PN-EN 12350-3	Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe
PN-EN 12350-4	Badania mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
PN-EN 12350-5	Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozpliwowego
PN-EN 12350-6	Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość
PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
PN-EN 12390-1	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-2	Badania betonu.. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
PN-EN 12390-3	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
PN-EN 12504-3 (U)	Badania betonu w konstrukcjach. Część 3: Oznaczanie siły odrywania
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 1354	Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
PN-EN 13055-1	Kruszywa lekkie. Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. - zał. do zarządzenia GDDP.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.13.02.02

45221000-2

**BETON KLASY C20/25 LUB NIŻSZEJ
BEZ DESKOWANIA**

**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstw podłoża (tzw. podbetonów) i gruntu stabilizowanego w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania warstw betonu oraz stabilizacji dla elementów obiektów mostowych i obejmują:

- wykonanie podłoża pod przepust z gruntu stabilizowanego cementem o $R_m=5,0$ MPa i gr. 5 cm
- wykonanie korka betonowego pod przepustem i ścianami oporowymi z betonu C20/25 (B25)
- wykonanie podbetonów z betonu klasy C12/15 (B15)

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

Dla betonu niekonstrukcyjnego, tzn. klasy niższej niż C20/25, stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich nie obowiązują wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Beton powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-EN 206-1.

Wyroбами i materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych STWiORB są:

2.1. Beton

Beton klasy C20/25 lub niższej na wykonanie podłoża (korka) pod projektowaną konstrukcję. Beton powinien osiągnąć zakładaną przez dokumentację projektową, wytrzymałość na ściskanie.

2.2. Składniki mieszanki betonowej

2.2.1. Cement

Do wykonania betonu klasy C20/25 lub niższej powinien być stosowany cement portlandzki CEM I, niskoalkaliczny klasy 32,5 na spełniający wymagania normy PN-EN 197-1.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu klasy 32,5 podanymi w normie PN-EN 197-1.

Nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1.

2.2.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy C16/20 powinno i odpowiadać wymaganiom normy PN EN 12620 dla kategorii G_C 90/15, G_F 85, f_3 , F_2 .

Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

- kruszywo grube (żwir) powinno być o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm,
- Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa 0 – 31,5 mm.

Bok oczka sita (mm)	przechodzi przez sito %
0,25	2÷8
0,50	5÷18
1,0	8÷28
2,0	14÷37
4,0	23÷47
8,0	38÷62
16,0	62÷80
31,5	100

Przed użyciem kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie informacji towarzyszących oznakowaniu CE.

2.2.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

2.3. Skład mieszanki betonowej

2.3.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z STWiORB oraz normą PN EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z następującymi zasadami:

- receptura mieszanki betonowej powinna uwzględniać taką ilość cementu, która zagwarantuje osiągnięcie przez beton wymaganej wytrzymałości na ściskanie.
- maksymalne ilości cementu nie powinny przekraczać 450 kg/m^3 . Dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.
- recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną, zapewniającą uzyskanie przez beton, wymaganej przez dokumentację projektową, wytrzymałości na ściskanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie

niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą wytrzymałości na ściskanie.

2.4 Deski i paliki ϕ 8 cm.

2.5 Grunt stabilizowany cementem o $R_m=5$ MPa

Wymagania wg STWiORB D.04.02.01.

3. Sprzęt

Sprzęt do przygotowywania mieszanki i układania mieszanki betonowej zgodnie z STWiORB M.13.01.00.

Sprzęt do przygotowania stabilizacji wg STWiORB D.04.02.01.

W przypadku wykonywania korka betonowego, mającego m.in. za zadanie zatrzymanie wody dopływającej do wykopu od dołu, konieczne będzie użycie sprzętu umożliwiającego prowadzenie robót betonowych pod wodą.

4. Transport

Transport betonu pojazdami specjalistycznymi zgodnie ze STWiORB M.13.01.00 oraz STWiORB D.04.02.01.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00, STWiORB M.13.01.00 oraz STWiORB D.04.02.01.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z betonu oczyścić i wyrównać oraz wykonać deskowanie, lub opcjonalnie jako szalunek mogą służyć brusy ścianek szczelnych.

5.2.2. Wykonanie podłoża betonowego.

Pod wykonywane elementy należy rozścielić warstwę podbudowy betonowej klasy i grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Powierzchnię górną warstwy betonu należy wyrównać przez ściągnięcie łąką wyrównawczą.

Do wykonania korka betonowego konieczny będzie sprzęt umożliwiający betonowanie pod wodą.

5.2.3. Wytworzenie, ułożenie i pielęgnacja mieszanki betonowej.

Wytworzenie, ułożenie, pielęgnacja mieszanki betonowej oraz jej właściwości wg STWiORB M.13.00.00.

Konsystencja powinna zapewnić odpowiednie wypełnienie elementu oraz zagęszczenie mieszanki.

5.2.4. Wykonanie stabilizacji wg STWiORB D.04.02.01.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.1. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na ocenie wyników badań wobec wymagań z Dokumentacji Projektowej i STWiORB pod względem:

- jakości użytych wyrobów,
- wykonania robót betonarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie ze STWiORB M.13.01.00.

Zgodność dostarczonego cementu zgodnie wg PN-EN 197/1 powinna być potwierdzona znakiem CE.

6.2. Kontrola kształtu i wymiarów

Należy sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową pod względem kształtu, wymiarów i rzędnych ułożonej warstwy betonu.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla warstw podłoża:

- | | |
|--------------------------------------|------------------|
| – wymiary zewnętrzne | + 5 cm / - 1 cm, |
| – usytuowanie w planie | ± 5 cm, |
| – rzędne górnej płaszczyzny | ± 1 cm. |
| – spadki podłużne | ± 0,5%, |
| – nierówności na długości łaty 4,0 m | ± 1 cm, |
| – głębokość (dół) | +1 cm / -5 mm, |

Podbeton nie podlega kontroli w zakresie: sprawdzenia zawartości powietrza, nasiąkliwości, odporności na działanie mrozu i wodoszczelności.

6.3. Kontrola stabilizacji

Należy sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową pod względem kształtu, wymiarów i rzędnych ułożonej warstwy stabilizacji. Pozostałe kontrolować zgodnie z STWiORB D.04.02.01.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m³ betonu ułożonej warstwy podbetonu oraz m² warstwy stabilizacji o określonej wytrzymałości i grubości.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport wyrobów oraz materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- pogłębienie i wyrównanie dna wykopu do projektowanego poziomu,
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- wbudowanie, zagęszczenie i wyrównanie betonu,
- przeprowadzenie niezbędnych zabiegów pielęgnacyjnych,

- rozsypanie cementu,
- wymieszanie cementu z kruszywem za pomocą recyklera.
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00	Wymagania ogólne
STWiORB M.13.01.00	Beton
STWiORB D.04.02.01.	Warstwy odsączające i odcinające
PN EN 206-1	Beton
PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości [A1:2009]
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2	Cement. Ocena zgodności
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)	

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.15.01.03

45221000-2

**IZOLACJA BITUMICZNA
WYKONANA NA ZIMNO**

**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznej wykonywanej na zimno na obiektach inżynierskich w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych powierzchni odziemnych elementów obiektów mostowych i obejmują:

- wykonanie izolacji powierzchni odziemnych elementów betonowych obiektu mostowego poprzez trzykrotne posmarowanie materiałem powłokowym do izolacji na zimno (epoksydowo - bitumicznym) wraz z zagruntowaniem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D.00.00.00. - "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane

Wszystkie wyroby stosowane do wykonywania robót powinny być zgodne z PN lub z ważnymi "Aprobatami technicznymi IBDiM i być oznakowana CE lub znakiem budowlanym.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót (izolacji) winien przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania proponowane do zastosowania wyroby.

Roztwory bitumiczne (asfaltowe) do gruntowania oraz izolowania powierzchni betonowych muszą być dostosowane do warunków środowiska w pobliżu obiektu. Dla obiektów posadowionych poniżej poziomu agresywnych wód gruntowych należy zastosować materiały izolacyjne odporne na występującą agresywność wód.

Wyroбами stosowanymi przy wykonywaniu izolacji bitumicznej elementów betonowych według zasad niniejszych STWiORB są następujące materiały izolacyjne.

2.1. Materiał do gruntowania

Roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni ścian przed ułożeniem właściwej powłoki izolacyjnej wg PN-B-24620 - roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Lepkość roztworu gruntującego powinna umożliwiać jego penetrację w podłoże betonowe bez tworzenia powłoki (błonki). Działanie polega na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu

warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.) oraz temperatury powyżej 60°C. Nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od stopnia porowatości podłoża jednokrotne smarowanie $0,3 \div 0,45$ kg na 1 m² powierzchni zabezpieczanej.

2.2. Materiały do izolacji właściwej

Emulsja bitumiczna wodorozcieńczalna, modyfikowana polimerami emulsja bitumiczna lub roztwór asfaltów rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym tworzy po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta wykazuje odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych oraz temperatury powyżej 60°C. Rozprowadza się na zimno (bez podgrzewania) cienką warstwą na zagruntowanym podłożu. Roboty należy prowadzić w temperaturze powyżej +5°C. Przy jednokrotnym smarowaniu powierzchni zabezpieczanej 0,8 do 1,0 kg na 1 m². Wyrób łatwopalny.

Wyroby bitumiczne (typu) rodzaju P i R do wykonania cienkiej izolacji

- średnio-gęsty roztwór (P), produkowany z nafty, asfaltu plastyfikowanego olejami lub rozcieńczalnikami organicznymi,
- rzadki (R) roztwór asfaltu plastyfikowanego rozcieńczalnikiem - zgodny z PN-B-24622

2.3. Materiały syntetyczne

Roztwory bitumiczne (asfaltowe) z rozpuszczalnikami syntetycznymi do gruntowania oraz izolowania powierzchni ścian.

3. Sprzęt

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi technologię wykonania wraz z danymi sprzętu, który zamierza stosować w celu wykonania izolacji przeciwwilgociowej.

Roboty wykonane będą ręcznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Warunki transportu

Wyroby mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport, przenoszenie i składowanie wyrobów hydroizolacyjnych powinny być zgodne z zaleceniami Producenta.

4.2. Warunki składowania

Materiały asfaltowe na powłoki asfaltowe należy przechowywać w suchym pomieszczeniu, z dala od źródeł ciepła i światła słonecznego, w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C oraz w wyraźnie oznakowanych pojemnikach.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00. - "Wymagania ogólne".

Wykonawca powinien dostarczyć opis technologii wykonania robót Inżynierowi co najmniej 15 dni roboczych przed przystąpieniem do robót. Opis metody wykonania powinien być

zgodny z wymaganiami Producenta, wymaganiami określonymi w Projekcie i w niniejszej Specyfikacji. Opis wymaga akceptacji Inżyniera.

Opis technologii wykonania powinien zawierać:

- dane dotyczące proponowanej izolacji przeciwwilgociowej, w tym rodzaj i właściwości wyrobów,
- metodę przygotowania i układania (zgodny z Instrukcją Producenta materiału), w tym sprzęt, który Wykonawca zamierza stosować,
- dane dotyczące warstwy ochronnej służącej do zabezpieczenia powłoki izolacji przeciwwilgociowej przed uszkodzeniem spowodowanym pracą sprzętu wykonującego nawierzchnię lub przejazdem pojazdów w miejscach przeznaczonych dla ruchu pojazdów,
- wszelkie ograniczenia robót wynikające z warunków atmosferycznych lub przepisów ochrony środowiska,
- sposób wykonania robót przy szczelinach dylatacyjnych, chodnikach i innych elementach znajdujących się w miejscu wykonywanej izolacji lub w jej pobliżu,
- certyfikaty (świadectwa) badań i zalecenia Producenta,
- proponowane rodzaje i częstotliwość badań w okresie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1 Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Zabezpieczeniu wg niniejszej STWiORB podlegają wszystkie elementy betonowe przepustów, na powierzchniach trwale stykających się z gruntem. Dotyczy to w całości powierzchni tylnych oraz również powierzchni czołowych znajdujących się poniżej poziomu gruntu.

Izolację przeciwwilgociową należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni lecz zaleca się aby beton był co najmniej 28 dniowy.

Dla powłok bitumicznych oraz powłok bitumicznych modyfikowanych żywicami syntetycznymi temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C. Dla powłok z żywic syntetycznych, temperatura powietrza i betonu nie powinna być niższa niż +8°C (temperatura betonu musi być o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

Jeżeli nie jest możliwe spełnienie ww. warunków dopuszcza się zastosowanie specjalnych wyrobów (zgodnie z wymaganiami określonymi w Aprobacie technicznej) po uzyskaniu pisemnej zgody Inżyniera.

5.2.2. Zagruntowanie podłoża

Powierzchnie betonowe należy przed gruntowaniem odpowiednio przygotować, po usunięciu nacieków mleczka cementowego powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona. Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Aprobata techniczną.

Podłoże betonowe należy grutować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez producentów wyrobów hydroizolacyjnych. Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. Przed nałożeniem preparatu gruntującego lub izolacji przeciwwilgociowej, Wykonawca powinien określić, czy wilgotność podłoża betonowego, na którym ma być układana hydroizolacja jest zgodna z zaleceniami Producenta. W przypadku gdy nie określa tego Producent, czy wilgotność

podłoża na głębokości 20 mm od powierzchni nie jest wyższa niż 4%. Jeżeli wilgotność jest wyższa od podanej powyżej, Wykonawca, przed przystąpieniem do dalszych prac, powinien osuszyć podłoże do wymaganej wilgotności stosując odpowiednią i zaakceptowaną przez Inżyniera metodę.

W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera.

Podłoże betonowe powinno mieć wytrzymałość:

- a) na ściskanie, określoną zgodnie z Polską Normą nie mniejszą niż:
 - wytrzymałość gwarantowaną wynikającą z przyjętej klasy betonu – w konstrukcjach nowych
- b) na odrywanie:
 - nie mniejszą niż 1,5 MPa – w konstrukcjach nowych
 - nie mniejszą niż 1,0 MPa – w konstrukcjach istniejących.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, zużywając 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/m² (do 0,45 l/m²),
- 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 dłoń (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia roztworów gruntujących jest zróżnicowany w zależności od rodzaju zastosowanych rozpuszczalników i warunków wysychania w większości przypadków wynosi on 15 do 120 minut,
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych.

5.2.3. Wykonanie izolacji

Roztwór powłoki ochronnej należy przygotować do użycia zgodnie z instrukcjami Producenta. Ilości dopuszczonych przez Producenta rozpuszczalników i dodatków powinny być zgodne z jego wymaganiami. Izolacje asfaltowe na zimno należy układać na podkładach zagruntowanych roztworem asfaltowym wg PN-B-24620, emulsją asfaltową wg PN-B-24003 lub środkiem do gruntowania na bazie syntetyków, po wyschnięciu powłoki gruntowej. Występowania złuszczeń, spękanych pęcherzy i itp. wad jest niedopuszczalne.

Powierzchnię należy powlec roztworem asfaltowym dwukrotnie na zagruntowanym podłożu. Zużycie około 1,0 l/m² dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie może być mniejsza niż 2 mm.

Należy dbać, aby lepik asfaltowy miał odpowiednią lepkość przez cały czas smarowania zgodnie z instrukcją Producenta lub PN-B-24620.

Po wykonaniu robót należy usunąć z powierzchni hydroizolacji wszelkie tłuszcze i oleje, a na polecenie Inżyniera ułożyć dodatkową powłokę ochronną, jeżeli usunięcie tych zanieczyszczeń w jakimkolwiek stopniu może zmniejszyć skuteczność wykonanej powłoki.

Powierzchnię betonu z wykonaną izolacją przeciwwilgociową należy chronić przed światłem słonecznym, deszczem i innymi niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi przez okres co najmniej sześciu godzin od zakończenia robót.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Wymagania ogólne:

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne". Procedury badań wykonywanych zarówno w czasie wykonywania, jak również po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej powinny być zgodne z wymaganiami jakościowymi określonymi w opisie metody wykonania przygotowanym przez Wykonawcę. Wyniki wszystkich badań należy odnotować w Dzienniku Budowy.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania t.j. znak CE lub budowlany potwierdzający zgodność z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ewentualnie wykonać własne badania właściwości wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań wyrobów wykonywanych przez producenta.

Przed zastosowaniem Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- stan opakowań,
- warunki przechowywania,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem izolacyjnym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Wykonawca sporządzi protokół z kontroli jakości środka izolacyjnego.

6.3. Zakres kontroli jakości sprawdzamy za pomocą badań laboratoryjnych lub na miejscu.

- a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- b) jakość wyrobów do gruntowania i izolowania na zimno powierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobacie Technicznej,
- c) grubość wykonanej powłoki – wymagana co najmniej 2 mm.

6.4. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sprawdzić:

- a) warunki atmosferyczne – temperaturę, wilgotność powietrza,
- b) stan podłoża – równość, temperaturę, wilgotność oraz zgodność z wymaganiami określonymi w STWiORB,
- c) wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego \varnothing 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m² izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814,

- d) dostarczone przez Producenta dokumenty dotyczące stosowanych wyrobów - zgodność materiałów z odpowiednimi normami przedmiotowymi lub Aprobatami technicznymi oraz czy okresy przydatności nie są przekroczone.

6.4. Sprawdzenie zagruntowania podłoża betonowego:

- a) należy ocenić wizualnie stan powłoki gruntującej: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- b) kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych wyrobów, ilości dozowanych składników, czasu aplikacji,

6.5. Sprawdzenie wykonania izolacji właściwej:

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na kontroli:

- a) zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
- b) całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w STWiORB,
- c) wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m² wykonanej izolacji bitumicznej powierzchni elementów betonowych stykających się z gruntem.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne"

Odbiorom robót podlegają wszystkie operacje związane z wykonaniem izolacji:

- przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie warstwy izolacji.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy.

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

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do położenia izolacji,
- zagruntowanie podłoża betonowego,
- ułożona izolacja właściwa

Odbiór robót zanikających powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8.1 STWiORB D.00.00.00 oraz zapisami niniejszej specyfikacji.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i transport wyrobów oraz przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie i oczyszczenie powierzchni przed izolowaniem,
- zagruntowanie powierzchni elementów betonowych,
- dwukrotne posmarowanie powierzchni betonu materiałem do izolacji na zimno,
- uporządkowanie miejsca robót i usunięcie pozostałych materiałów poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane

STWiORB D.00.00.00 Wymagania ogólne

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-B-24620 Lepik, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

PN-B-24002 Asfaltowa emulsja anionowa

PN-B-24003 Asfaltowa emulsja kationowa

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.15.02.03

45221000-2

IZOLACJA TERMOZGRZEWALNA
**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji ustroju obiektu inżynierskiego z wyrobów hydroizolacyjnych - termozgrzewalnych w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych na obiektach mostowych i obejmują:

- wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na ryglu górnym;
- wykonanie warstwy ochronnej izolacji na ryglu za pomocą geowłókniny separacyjnej o gramaturze min. 500 g/m²;
- wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na łączeniu prefabrykatów w postaci pasów szerokości 30 cm.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Asfaltowa papa termozgrzewalna** – papa asfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem (może być modyfikowany SBS). Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej po nadtopieniu jej powierzchni palnikiem gazowym.
- 1.4.2. Termozgrzewalna hydroizolacja arkuszowa** – tkanina hydroizolacyjna nasycona asfaltem lub gotowa membrana z mieszanki asfaltowej z dodatkiem kauczuku albo z modyfikowanego asfaltu. Każdy arkusz membrany można łączyć przez zgrzewanie termiczne z niżej leżącą częścią izolacji przeciwwodnej
- 1.4.3. Polimeroasfalt** – asfalt modyfikowany polimerami. Rozróżnia się dwa rodzaje polimeroasfaltów: plastomeroasfalty i elastomeroasfalty
- 1.4.4. Plastomeroasfalt** – asfalt modyfikowany polipropylenem ataktycznym (APP); pod obciążeniem zachowuje właściwości plastyczne w szerokim zakresie temperatur otoczenia.
- 1.4.5. Elastomeroasfalt** – asfalt modyfikowany kauczukiem (zazwyczaj SBS); pod obciążeniem zachowuje właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur otoczenia.
- 1.4.6. Środek gruntujący** – preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, w celu uszczelnienia podłoża betonowego przed ułożeniem izolacji przeciwwodnej i zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.
- 1.4.7. Warstwa szczepna** – warstwa materiału stosowana niekiedy do połączenia arkuszy hydroizolacji z materiałem gruntującym.

1.4.8. Warstwa ochronna – warstwa układana na izolacji przeciwwodnej w celu jej ochrony.

1.4.9. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D-M.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

gólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane i materiały

Należy stosować firmowe systemy izolacji przeciwwilgociowych przeznaczone do hydroizolacji obiektów inżynierskich, składające się z wyrobu do gruntowania, papy termozgrzewalnej oraz - jeżeli wchodzi w skład systemu - odpowiedniej warstwy nawierzchni spełniającej rolę warstwy doszczelniającej.

Wszystkie wyroby hydroizolacyjne przeznaczone do wykonania termozgrzewalnej hydroizolacji arkuszowej lub innych opatentowanych izolacji przeciwwodnych powinny być zgodne z aprobatą techniczną IBDiM. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi świadectwa (certyfikaty) Producenta potwierdzające właściwości i trwałość wyrobu hydroizolacji wraz ze szczegółowym opisem i wynikami wykonanych badań jakości. Dostawca i wyroby wymagają akceptacji Inżyniera. Izolacje z papy termozgrzewalnej należy wykonywać w postaci jednej warstwy.

Wyroby stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych STWiORB są:

2.1. Papa zgrzewalna

Wybór konkretnej izolacji lub całego systemu hydroizolacyjnego dokonany zostanie przez Inżyniera spośród przedstawionych przez Wykonawcę. Dostarczone wyroby muszą być oznaczone przez Producenta znakiem budowlanym potwierdzającym cechy.

Należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji.

Podstawowe wymagania dotyczące papy zgrzewalnej:

Należy stosować polimeroasfaltową papę termozgrzewalną z osnową z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczoną polimeroasfaltem. Obie strony przed sklejeniem powinny być zabezpieczone posypką mineralną o odpowiedniej granulacji lub folią.

Papa winna spełniać wymagania zapisane w tablicach 1 i 2.

Tablica 1

1	2	3	4	5
Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagana wartość wobec polimeroasfaltowych pap przeznaczonych na izolacje	Metoda badań według
			Jednowarstwowe	
1	Wygląd zewnętrzny	-	Bez wad ¹⁾	PN-90/B-04615
2	Długość arkusza	cm	$L \pm 1,0\% L$ ²⁾	PN-90/B-04615
3	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 2,0\% S$ ³⁾	PN-90/B-04615
4	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/1
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/2
6	Giętkość na wałku $\varnothing 30$ mm	°C	≤ -5	PN-90/B-04615

1	2	3	4	5
7	Prześlakliwość ⁴⁾ - wg PN - wg IBDiM	MPa MPa	$\geq 0,5$ $\geq 0,5$	PN-90/B-04615 Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/3
8	Nasiakliwość	%	$\leq 0,5$	PN-90/B-04615
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 800 ≥ 800	PN-90/B-04615 lub PN-EN 12311-1:2001
10	Wydłużenie przy zerwaniu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	% %	≥ 30 ≥ 30	PN-90/B-04615 lub PN-EN 12311-1:2001
11	Siła zrywająca przy rozdzielaniu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza wg PN	N N	≥ 150 ≥ 150	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/4
12	Wytrzymałość na ściskanie styków arkuszy papy - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza wg	MPa N	≥ 500 ≥ 500	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/9
13	Przyczepność do podłoża ^{5), 6)} - metoda „pull-off” - metoda „ścinania”	MPa N	$\geq 0,4$ ≥ 500	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/5 Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/7
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury 2 h,	°C	≥ 100	PN-90/B-04615
1) Arkusz papy powinien być bez dziur, pęcherzy, załamań i o równych krawędziach. Polimeroasfaltowa papa powinna mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę. niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe przy rozwijaniu rolki na skutek sklejenia papy 2) L – długość arkusza papy wg Producenta 3) S – szerokość arkusza papy wg Producenta 4) Badanie prześlakliwości należy wykonywać według jednej z metod. Wyniki obu metod są równoważne 5) Badanie należy wykonywać w temperaturze (20±2) °C 6) Badanie przyczepności do podłoża należy wykonywać jedną z metod. 7) Uwaga: przy stosowaniu warstwy wiążącej w technologii asfaltu twardolanego, izolacja musi spełniać kryterium odporności na temperaturę 230°C				
Wymagania wg Zaleceń IBDiM z 2005 r.				

Tablica 2

Wymagania wobec polimeroasfaltu wytopionego z papy zgrzewalnej				
1	Temperatura mięknięcia wg metody PiK - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C °C	≥ 90 ≥ 110	PN-EN 1427:2001
2	Temperatura łamliwości według Fraassa - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C °C	≤ 15 ≤ 10	PN-C-04130
3	Analiza w podczerwieni	°C	badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002
1) Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy				
Wymagania wg Zaleceń IBDiM z 2005 r.				

Ogólne warunki składowania dla pap:

- wyrób nie powinien być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych
- wyrób nie powinien być składowany w temperaturze przekraczającej 25°C.
- nie należy przechowywać rolek w pozycji poziomej - powinny być ustawione pionowo.
- szczegółowe wymagania dotyczące składowania podają Instrukcje Producentów.

2.2. Materiały do gruntowania betonu

Do gruntowania powierzchni betonu należy stosować materiały zalecane przez Producenta materiału termozgrzewalnego. Materiały stosowane do przygotowania powierzchni,

gruntowania i zaizolowania stanowią zestaw zapewniający trwałość i szczelność wykonywanej izolacji.

Stosowane materiały do gruntowania:

- a) firmowe emulsje asfaltowe do gruntowania podłoża pod materiały termozgrzewalne lub roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni wg PN-B-246202,

lub alternatywnie:

- b) żywice epoksydowe wchodzące w skład zestawu hydroizolacyjnego,

Tabela 3. Wymagania wobec asfaltowego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Wygląd zewnętrzny	-	Spełnia ¹⁾	PN-B-24620
2	Konsystencja robocza	-	Spełnia ²⁾	PN-B-24620
3	Zdolność wysychania	h	≤ 12	PN-B-24620
4	Zawartość wody	%	≤ 0,5	PN-C-04523
5	Sedymentacja	%	≤ 1,0	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X7
6	Lepkość, czas wypływu kubek Nr 4	s	$\eta \pm 5\% \cdot \eta$	PN-EN ISO 2431

- 1) Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń mechanicznych.
 2) Środek gruntujący w temperaturze (20± 2)°C powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką równą błonkę bez pęcherzy.

Tabela 4. Wymagania wobec żywicznego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1	Czas zachowania właściwości roboczych w temperaturze 20 ° C	min.	≥ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr TWm-24/97
2	Gęstość	g/cm ³	$\rho \pm 5\% \rho$ ¹⁾	PN-C-89085.03.
3	Lepkość	mPas	$\eta \pm 5\% \cdot \eta$ ²⁾	PN-C-89085.06.
4	Twardość Shore'a twardościomierz typu D ³⁾	° Sh D	≥ 80	PN-C-04238
5	Przyczepność do podłoża betonowego - po utwardzeniu żywicy - po badaniu mrozoodporności F150	MPa MPa	≥ 1,5 ≥ 1,2	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X3
6	Przyczepność do podłoża stalowego	MPa	≥ 3,0	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X4

- 1) ρ - gęstość określona przez producenta
 2) η - lepkość określona przez producenta
 3) nie dotyczy żywic impregnujących podłoża i tworzących cienkie powłoki o grubości ≤ 1,5 mm

Materiały zastosowane do gruntowania podłoża muszą być zgodne z Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

2.3. Warstwy szczepne

Wyrób warstwy szczepnej powinien być chemicznie zgodny zarówno z materiałem gruntującym, jak również z układanym na nim elementem izolacji przeciwwodnej oraz powinien zapewniać w całym okresie eksploatacji przyczepność o wartości co najmniej 1,0 MPa.

2.4. Wyroby do naprawy powierzchni betonu

Zastosowane wyroby powinny odpowiadać warunkom stosowania w budownictwie mostowym, a użycie ich powinno być zgodne z zaleceniami i Instrukcjami stosowania podanymi przez Producentów.

Wszystkie zastosowane wyroby powinny spełniać wymagania Polskiej Normy i wyroby muszą być oznakowane CE lub znakiem budowlanym potwierdzającym spełnienie wymagań.

2.6. Geowłóknina

Geowłóknina polipropylenowa (PP) o gramaturze min. 500 g/m² - odporna na działanie promieni ultrafioletowych, wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury –wzmocnienie warstwy izolacyjnej nad przepustem.

Minimalne wymagania dla geowłókniny:

Właściwości	Wartość	Badanie wg
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż pasma	≥20,0 kN/m	PN EN 10319
Wytrzymałość na rozciąganie wszerz pasma	≥20,0 kN/m	PN EN 10319
Wydłużenie względne wzdłuż pasma	≤85 %	PN EN 10319
Wydłużenie względne wszerz pasma	≤85 %	PN EN 10319
Średnia siła przebiccia	≥3,7 kN	PN EN ISO 12236
Opór na przebiccie	5,0 mm	PN EN 14574

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00

3.2. Sprzęt podstawowy:

- palnik wielodyszowy propan-butan (o szerokości rolki papy izolacyjnej) z urządzeniem służącym do odwijania z rolki w czasie zgrzewania.
- pojedynczy palnik gazowy i gaz propan - butan w butli.
- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarka z filtrem przeciwolejowym.

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.

Wyżej wymieniony sprzęt powinien być zgromadzony we właściwej ilości i być sprawny oraz zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt Wykonawcy nie może poruszać się bezpośrednio po hydroizolacji ułożonej na łączeniu prefabrykatów, z wyjątkiem gdy jest to konieczne w celu wykonania warstw ochronnych bezpośrednio na hydroizolacji prefabrykatu. Sprzęt taki, podlegający akceptacji Inżyniera powinien poruszać się na ogumionych kołach. Opony należy regularnie sprawdzać, czy nie ma na nich wciśniętych ziaren kruszywa lub innych występow mogących uszkodzić powłokę hydroizolacyjną.

4. Transport

4.1. Warunki transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wyroby 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 STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca powinien dostarczyć opis technologii wykonania robót Inżynierowi co najmniej 15 dni roboczych przed przystąpieniem do robót. Opis metody wykonania powinien być zgodny z wymaganiami Producenta, wymaganiami określonymi w Projekcie i w niniejszej Specyfikacji. Opis wymaga akceptacji Inżyniera.

Opis technologii wykonania powinien zawierać:

- dane dotyczące proponowanej izolacji przeciwwodnej, w tym rodzaj i właściwości wyrobów,
- metodę przygotowania i układania (zgodny z Instrukcją Producenta materiału), w tym sprzęt, który Wykonawca zamierza stosować,
- dane dotyczące warstwy ochronnej służącej do zabezpieczenia powłoki izolacji przeciwwodnej przed uszkodzeniem spowodowanym pracą sprzętu wykonującego zasypkę,
- wszelkie ograniczenia robót wynikające z warunków atmosferycznych lub przepisów ochrony środowiska,
- certyfikaty (świadectwa) badań i zalecenia Producenta,
- proponowane rodzaje i częstotliwość badań w okresie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Izolację należy ułożyć na ryglu górnym (na nadbetonie) wraz z wyciągnięciem na min. 50 cm na płyty przejściowe oraz na ścianach pionowych na łączeniu poszczególnych prefabrykatów przepustu.

Warstwę izolacji wykonaną na ryglu należy dodatkowo zabezpieczyć geowłókniną.

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 14 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 Inżynier na pisemny wniosek w formie wpisu do Dziennika Budowy.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- podłoże powinno być równe tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łąką długości 4 m przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 10 mm przy spadku powyżej 1.5% lub 5 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 3×3 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 lastriko tak aby nie odsłonić wkładek zbrojenia,
- podłoże powinno być suche (w przypadku gdy nie jest określone przez Producenta wilgotność podłoża na głębokości 20 mm od powierzchni nie może być wyższa niż 4%).

Podłoże betonowe powinno mieć wytrzymałość:

- a) na ściskanie, określoną zgodnie z Polską Normą nie mniejszą niż:
 - wytrzymałość gwarantowaną wynikającą z przyjętej klasy betonu – w konstrukcjach nowych
- b) na odrywanie:
 - nie mniejszą niż 1,5 MPa – w konstrukcjach nowych

Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonych do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inżynierem.

Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad:

- ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić betonem klasy C25/30 (B30) lub specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Aprobatę techniczną w wytrzymałości min 30 MPa. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak, aby były zbliżone do pionowych.
- lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić bezskurczową zaprawą,
- 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 przedmuchiwanie 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 żywicami epoksydowymi lub firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez Producentów wyrobów hydroizolacyjnych (Primer). W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera. Środki do gruntowania podłoża mogą stanowić element zestawu do izolacji konstrukcji mostowych i Producent nie

dopuszcza wówczas stosowania innych środków. Wykonawca winien przed zastosowaniem konkretnego środka do gruntowania podłoża betonowego uzyskać akceptację Producenta izolacji lub jego przedstawiciela.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- beton w gruntowanym podłożu powinien być co najmniej 14 dni, zaleca się aby był to beton 28 dniowy,
- środek gruntujący należy nakładać na podłoże betonowe zgodnie z opisem podanym w przygotowanym przez Wykonawcę (zgodnie z Instrukcją stosowania Producenta) i zaakceptowanym przez Inżyniera opisie metody wykonania
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając taką ilość środka gruntującego, jaka jest podana w instrukcji Producenta,
- sposób gruntowania, powierzchnię którą można zagruntować jednorazowo oraz czas jej przydatności do położenia materiału termozgrzewalnego - zgodnie z zaleceniami Producenta izolacji. Nie należy gruntować zbyt dużej powierzchni "na zapas" z uwagi na możliwość obniżenia przyczepności izolacji do podłoża oraz konieczność oczyszczenia zagruntowanego podłoża z pyłu, śmieci i innych zanieczyszczeń.
- jeżeli zgodnie z instrukcją Producenta, nie przewiduje się ułożenia izolacji przeciwwodnej bezpośrednio po wyschnięciu wyrobu gruntującego, zagruntowaną powierzchnię należy zabezpieczyć przed niekorzystnym oddziaływaniem warunków atmosferycznych
- przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

Dodatkowe zalecenia w przypadku gruntowania specjalnymi żywicami „na mokry beton”:

- w przypadku stosowania specjalnych żywic do gruntowania należy przystąpić po kilku godzinach od ułożenia betonu, w momencie kiedy można na niego wejść nie pozostawiając śladów. Należy usunąć mleczko cementowe poprzez zmiecenie sztywną szczotką a następnie wetrzeć żywicę w powierzchnię tą samą szczotką (w ilości około 0,2 do 0,5 kg/m²). Świeżą żywicę przesypać kruszywem kwarcowym (0,4 – 0,7 mm) w ilości ok. 1 kg na metr kwadratowy.
- W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą “pull-off” powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

Dodatkowe zalecenia w przypadku gruntowania roztworami bitumicznymi:

- 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/m²,
- 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 dłoń (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÷6 godzin i jest uzależniony od temperatury otoczenia.
 - w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych.

Uwaga: Producent wyrobu izolacyjnego może wymagać, aby do gruntowania betonu użyć żywic epoksydowych lub innych firmowych preparatów wchodzących w skład zestawu do hydroizolacji konstrukcji mostowych.

5.2.5. Przygotowanie i sprawdzenie wyrobów oraz prace przygotowawcze

Na placu budowy powinien znajdować się wyrób izolacyjny potrzebny na jedną zmianę roboczą.

Należy sprawdzić czy:

- przygotowany materiał jest odpowiedniej jakości, czy nie jest skleiony w rolce, załamany, popękany czy ma odpowiednią grubość i wygląd zgodny z wymaganiami normy przedmiotowej lub Aprobaty technicznej,
- przekładka antyadhezyjna daje się łatwo odklejać,

Należy używać wyłącznie izolacji nieuszkodzonych, o nieprzekroczonym okresie gwarancji i dobrej jakości. Wyrób uszkodzony należy usunąć z placu budowy.

5.2.6. Wykonanie izolacji

5.2.6.1. Układanie izolacji przy krawędziach

W pierwszej kolejności należy wykonać izolację styków prefabrykatów z pasów szerokości min. 30 cm. Następnie przystąpić do wykonania izolacji rygla wraz z zakładami na płyty przejściowe o długości min. 50 cm z każdej strony.

Przed ułożeniem izolacji miejsca te należy zagruntować.

W pierwszej kolejności należy zabezpieczyć naroże wklęsłe i wypukłe. Minimalny zakład arkuszy musi wynosić 8 cm. Zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm. Należy szczególnie dokładnie wklejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego wyrobu. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań (marszczeń) wyrobu izolacyjnego.

5.2.6.2. Układanie izolacji

Układanie izolacji rozpoczyna się od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układa się całość długości rolki na przemian z połową jej długości. Początek rolki mocuje się za pomocą ręcznego palnika, a całą rolkę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu. Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych 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 wyrobu. Wszystkie arkusze

uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamania (marszczeń) wyrobu izolacyjnego.

Systemy hydroizolacyjne należy układać zgodnie z kształtem podłoża betonowego. Zakłady, grzbiety, sfalowania arkuszy hydroizolacji, jak również nierówności przy połączeniach arkuszy papy na styk nie powinny mieć wysokości (grubości) większej niż 10 mm. Arkusze w miarę możliwości powinny być układane zgodnie z kierunkiem układania dodatkowej warstwy ochronnej, jak również zgodnie z kierunkiem zagęszczania tychże warstw.

Przed przyklejeniem pasa papy należy rozwinąć rolkę, usunąć z niej folię polietylenową zapobiegającą sklejeniu 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. Podgrzewanie i temperatura warstw hydroizolacji powinny być zgodne z wymaganiami Producenta. Wykonawca powinien mieć możliwość sprawdzenia temperatury podczas wykonywania hydroizolacji.

O ile metoda wykonania robót opracowana przez Wykonawcę nie określa inaczej, styki arkuszy należy wykonywać na zakład o szerokości 15 cm w poprzek arkusza i 8÷10 cm wzdłuż arkusza. Połączenia powinny mieć taki układ, aby woda mogła swobodnie spływać z odsłoniętych brzegów.

Styki oraz końce arkuszy papy należy dodatkowo nadtopić palnikiem z góry i starannie dociskać drewnianą packą.

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 na ryglu należy w jak najszybszym terminie położyć warstwę ochronną z geowłókniny.

Niedopuszczalne jest zasypywanie konstrukcji bez ułożonej warstwy ochronnej 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 przebiccia, przecięcia, zerwania lub innego uszkodzenia izolacji należy miejsce uszkodzone odkurzyć, przetrzeć czystą szmatą zwilżoną benzyną ekstrakcyjną i nakleić łaty z tego samego wyrobu. 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 należy usuwać wg indywidualnych rozwiązań, po uzgodnieniu z Inżynierem.

- naprawione wady (uszkodzenia) izolacji powinny uzyskać akceptację Inżyniera przed ułożeniem jakiegokolwiek następnej warstwy lub cały system należy wykonać ponownie (wymienić).

5.2.8. Warstwa ochronna izolacji

Na wykonanej izolacji rygla górnego (wraz z jej wywiniciem na płaszczyzny poziome) należy ułożyć geowłókninę ochronną. Geowłókninę układać z zakładami min. 20 cm. Geowłókniną należy przykryć całą warstwę izolacji z papy, za wyjątkiem pasów pionowych na stykach prefabrykatów.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Wymagania ogólne:

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne". Procedury badań wykonywanych zarówno w czasie wykonywania, jak również po wykonaniu izolacji przeciwwodnej powinny być zgodne z wymaganiami jakościowymi określonymi w opisie technologii wykonania przygotowanym przez Wykonawcę. Wyniki wszystkich badań należy odnotować w Dzienniku Budowy.

6.2. Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych:

- a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- b) jakość wyrobów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobatach technicznych,
- c) jakość wyrobów hydroizolacyjnych,
- d) jakość wyrobów warstwy ochronnej.

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 wyrobów hydroizolacyjnych

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych wyrobów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w STWiORB.

6.4. Zakres kontroli jakości wykonywanej izolacji

- a) stan podłoża pod izolację wg 5.2.3.,
 - wytrzymałość gwarantowana betonu wynikająca z przyjętej klasy – w konstrukcjach nowych
 - wytrzymałość na odrywanie nie mniejszą niż 1,5 MPa – w konstrukcjach nowych liczba oznaczeń wytrzymałości betonu na rozciąganie wynosi 1 pomiar na każde 50 m² badanej powierzchni, przy czym sumaryczna liczba punktów pomiarowych nie może być mniejsza od 5 dla badanego elementu
- b) stan podłoża pod izolację po zagruntowaniu,
 - wytrzymałość na odrywanie nie mniejszą niż 1,5 MPa – dla żywic epoksydowych
- c) dokładność przyklejenia izolacji do podłoża i poszczególnych warstw. Powierzchnie nieprzyklejone nie mogą przekraczać 10%,
- d) dokładność wykonania izolacji w narożach,
- e) badanie przyczepności do podłoża – zgodnie z punktem 2,
- f) jakość napraw błędów izolacji,

- g) przeprowadzenie badania izolacji na odrywanie – zgodnie z punktem 2 w temperaturze otoczenia $+20\pm 2^{\circ}\text{C}$ - nie mniejsza niż 0,4 MPa,
- h) ułożenie warstwy ochronnej z geowłókniny.

Badanie na odrywanie wykonanej izolacji należy przeprowadzać w przypadkach wątpliwych na żądanie Inżyniera.

6.5. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań zgodnie z STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m^2 wykonanej izolacji termozgrzewalnej oraz 1 m^2 wykonanej warstwy ochronnej z geowłókniny zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do położenia izolacji,
- zagruntowanie podłoża betonowego,
- ułożona izolacja właściwa,
- ułożona warstwa ochronna.

Odbiór robót zanikających powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8.1 STWiORB D.00.00.00 oraz zapisami niniejszej specyfikacji.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport niezbędnych wyrobów do wykonania robót,
- wyrównanie ewentualnych nierówności podłoża,
- oczyszczenie powierzchni betonu,
- zagruntowanie podłoża żywicami epoksydowymi lub emulsją asfaltową,
- wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej z zapewnieniem szczelności połączeń,
- wykonanie warstwy ochronnej,
- naprawę ewentualnych uszkodzeń,
- uporządkowanie miejsca robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-91/B-27618 Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przeszywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.

PN-B-24002 Asfaltowa emulsja anionowa.

PN-B-24003 Asfaltowa emulsja kationowa.

Instrukcja Producenta układania izolacji zgrzewalnej w języku polskim

Aprobata techniczna

Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych - *Krzysztof Germaniuk, Dariusz Sybilski* – Seria „I” Zeszyt 69 IBDiM Warszawa 2005 r.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.18.02.01

45221000-2

**DYLATACJA - WYPEŁNIENIE I ZABEZPIECZENIE
PRZERW**

**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru uszczelnienia przerwy dylatacyjnych elementów betonowych w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania uszczelnienia przerw dylatacyjnych i obejmują:

- nacięcie i zalanie szczelin przeciwskurczowych w gzymsach, elastyczną masą zalewową (uszczelniającą kitem trwale plastycznym),
- wykonanie zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych elementów betonowych za pomocą taśm z tworzywa sztucznego naklejanych na powierzchnie betonowe (taśma wewnętrzna),
- wykonanie zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych elementów betonowych za pomocą taśm z tworzywa sztucznego naklejanych na powierzchnie betonowe (taśma zewnętrzna).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z i odpowiednimi polskimi normami oraz STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Wyrobami budowlanymi i materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych STWiORB są:

2.1.1. Kit trwale-plastyczny.

Kit trwale – plastyczny winien spełniać wymagania Polskiej Normy lub Aprobaty Technicznej.

Kit powinien być trwały i elastyczny i nie może wchodzić w reakcje z betonem oraz być odporny na środki odladzające.

2.1.2. Styropian do wykonania przekładek oddzielających gr. 2 cm.

2.1.3. Taśma dylatacyjna PCV (typu zewnętrznego i wewnętrznego) - zgodna z Dokumentacją Projektową

Minimalne wymagania dla taśm dylatacyjnych:

- taśma dylatacyjna z PCV- P
wytrzymałość na rozciąganie – ≥ 8 MPa
twardość Shore'a – 75 ± 5
wydłużenie przy zerwaniu – $\geq 250\%$
wydłużenie przy zerwaniu w temperaturze -20°C – $\geq 200\%$
- taśma dylatacyjna z PCV z kauczukiem
wytrzymałość na rozciąganie – ≥ 10 MPa
twardość Shore'a – 67 ± 5
wydłużenie przy zerwaniu – $\geq 350\%$
wydłużenie przy zerwaniu w temperaturze -20°C – $\geq 250\%$
- taśma dylatacyjna z elastomeru
wytrzymałość na rozciąganie – ≥ 10 MPa
twardość Shore'a – 62 ± 5
wydłużenie przy zerwaniu – 400%
wydłużenie przy zerwaniu w temperaturze -20°C – 300%

Dopuszczalne tolerancje wymiarowe

- szerokość: $\pm 5\%$
- grubość: $\pm 0,5$ mm

2.1.4. Masa trwale plastyczna

Jednoskładnikowy materiał trwale elastyczny o odkształcalności min. 25%, w zakresie temperatur $-30 \div +50^{\circ}\text{C}$, całkowicie odporny na działanie promieniowania słonecznego, oleje silnikowe i środki odladzające drogi. Materiał musi charakteryzować dobrą przyczepnością do betonu (w razie potrzeby stosować należy dedykowane primery i grunty do przygotowania powierzchni). Masa trwale plastyczna powinna posiadać aprobatę IBDiM.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00

Roboty wykonane będą ręcznie.

Do nacinania szczelin zastosować piły mechaniczne o regulowanej głębokości cięcia. Masy nakładać za pomocą pistoletów do opróżniania kartuszy.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wyroby mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu akceptowanymi przez Inżyniera. W trakcie transportu należy zabezpieczyć je przed uszkodzeniem.

Materiały zestawu uszczelniającego należy przechowywać w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchym pomieszczeniu w temperaturze od 5°C do 30°C . Należy przestrzegać okresu składowania materiałów podanych w kartach technicznych. Otwarte, nie chronione rolki taśmy muszą być zużyte w ciągu 2 miesięcy.

Należy przestrzegać zasad transportu, składowania i aplikacji opisanych w aktualnych kartach technicznych producenta.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Ukształtowanie przerwy dylatacyjnej pełnej pomiędzy elementami betonowymi.

W przerwę włożyć przekładkę ze styropianu.

Taśmę dylatacyjną odpowiedniego typu (wewnętrzną na długości styku dylatacji z zasypką i gruntem, lub zewnętrzną na długości widocznej strony dylatacji) montować do deskowania zgodnie z instrukcją producenta. Podczas betonowania taśma powinna zatopić się swoimi „wąsami” w betonie. W przypadku konieczności mocowania taśmy w narożu należy ułożyć taśmę w taki sposób, aby połowa jej szerokości była na powierzchni pionowej, a połowa na poziomej. Powstałą w ten sposób fałdę w narożniku należy naciąć pod kątem 45° i zwulkanizować.

Szczegóły wykonania dylatacji pełnej wg rysunku z Dokumentacji Projektowej.

5.2.2. Nacięcie i zalanie szczelin przeciwskurczowych na gzymsach

Na górnych płaszczyznach gzymsów zwieńczających ścianki szczelne należy wykonać poprzeczne nacięcia (szczeliny) o głębokości 40 mm i szerokości 10 mm, w rozstawie co ok. 4-6 m licząc po długości gzymsu. Po wykonaniu nacięć przed naniesieniem żywicy jako nawierzchni kapy należy wypełnić szczelinę elastyczną masą zalewową lub kitem trwale elastycznym.

Szczegóły wykonania przerwy przeciwskurczowej wg rysunku z Dokumentacji Projektowej.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.1. Zasady kontroli

Należy sprawdzić zgodność wykonania robót z Wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Sprawdzeniu podlegają:

- a) materiały na podstawie aprobat technicznych, kart technicznych i atestów producenta, potwierdzających spełnienie cech wymaganych niniejszą STWiORB.
Wymiary taśm uszczelniających powinny być zgodne z podanymi przez producenta, z tolerancjami:
 $\pm 10\%$ dla grubości,
 $\pm 5\%$ dla szerokości,
- b) wymiary i kształt szczeliny dylatacyjnej na zgodność z dokumentacją projektową:
odchylenie szczeliny od pionu nie powinno przekraczać 0,2%, szerokość szczeliny nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 0,5 cm,
- c) stan podłoża betonowego przed nałożeniem kleju:

- powinno być zwarte, czyste, suche, wolne od zanieczyszczeń takich jak mleczko cementowe, pył, olej, tłuszcz, rdza, istniejące powłoki, impregnaty itp., suche, ewentualnie matowo-wilgotne, w wieku co najmniej 28 dni,
- d) stan taśm przed zamontowaniem - powinny być nieuszkodzone, suche i czyste,
- e) dokładność wykonania złączy zgrzewanych – zgrzane spawy należy sprawdzać końcówką wkrętaka po obydwu stronach; należy zwrócić szczególną uwagę na taśmy zgrzewane w narożu, zwracając uwagę na szczelność i ewentualne ślady przepalenia ,
- f) wszelkie ewentualne uszkodzenia taśm powinny zostać naprawione,
- g) w trakcie robót należy na bieżąco kontrolować warunki atmosferyczne oraz przestrzeganie zasad bhp.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m zamknięcia szczelin dylatacji za pomocą taśm lub kitów wraz z ewentualnym nacięciem szczelin.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport wyrobów i materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie i demontaż ewentualnego rusztowania roboczego,
- oczyszczenie w strefie uszczelnienia powierzchni betonu,
- ułożenie styropianu w przerwie dylatacyjnej,
- uszczelnienie przerw dylatacyjnych taśmą dylatacyjną od strony zewnętrznej i wewnętrznej,
- nacięcie i zalanie szczeliny w gzymsach elastyczną masą zalewową,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

Instrukcja Producenta środków uszczelniających (np. taśmy, masy trwale plastyczne).

Rozporządzenie ministra transportu i gospodarki morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.19.01.03

45221000-2

**BARIEROPORĘCZE
NA OBIEKTACH MOSTOWYCH
CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu barier i barieroporęczy w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem barieroporęczy oraz barier ochronnych i obejmują:

- montaż barieroporęczy o parametrach min. H1/W2/B Dmin=0,60 m, wysokości 1,1 m wyposażonej w dodatkowe przeciągi dla zabezpieczenia pieszych na moście wraz z osadzeniem kotew w deskowaniu gzymsów,
- montaż barier drogowych na dojazdach do obiektu.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, 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.** Barieroporęcz - bariera ochronna, w której oprócz prowadnicy wykonanej z profilowanej taśmy stalowej w górnej części jest pochwyty z rury okrągłej.
- 1.4.4.** Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.
- 1.4.5.** Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.
- 1.4.6.** Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm.
- 1.4.7.** Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny. Odróżnia się dwa typy profilowanej taśmy stalowej: typ A i typ B, różniące się kształtem przetłoczeń.
- 1.4.8.** Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie

odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.

1.4.9. Balustrada - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszych i rowerzystów, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu rowerzysty lub spadnięcia pieszych w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne.

1.4.10. Zakotwienie - Element mocujący barierę ochronną lub balustradę do konstrukcji mostu

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.12.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych i materiałów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.00.00.00.

Stalowe elementy bariery powinny być wykonane w wytwórni

2.2. Elementy stalowe barier

Wykonawca przedstawi Inżynierowi oznakowanie CE lub znak budowlany dla barier.

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, które spełniają wymagania PN-EN 1317-2.

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są przez producenta. Do elementów tych należą:

- prowadnica,
- słupki,
- pas profilowy,
- poręcz z rury lub innych elementów o przekroju zamkniętym,
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odbłaskowe,
- łączniki ukośne,
- zakotwienie.
- obejmę słupka, itp.

2.2.1. Prowadnica

Typ prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej określa producent barier.

Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta.

Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

2.2.2. Słupki

Słupki barieroporęczy powinny być zgodne z ustaleniami producenta.

Słupki wykonuje się zwykle z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym: dwuteowym, ceowym, zetowym lub sigma.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nieuzbrojonym okiem. Słupki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

2.2.3. Inne elementy barieroporęczy

Jeśli producent projektowa przewiduje stosowanie pasa profilowego, to powinien on odpowiadać PN-H-93461-28 w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego.

Inne elementy barieroporęczy, jak łączniki ukośne, obejmy słupka, wsporniki, podkładki, przekładki śruby, poręcze, elementy odblaskowe itp. powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji, STWiORB i być zgodne z ofertą producenta w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju stali.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów barieroporęczy powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów barieroporęczy może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Elementy bariery powinny być przechowywane, z dala od produktów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Bariera powinna być zaopatrzona w szczelinki.

2.2.4. Zabezpieczenie metalowych elementów barieroporęczy przed korozją

Elementy barieroporęczy powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe o grubości około 75 μm . Łączniki stalowe śruby winny być również ocynkowane.

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów barieroporęczy ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 75 μm .

Po wykonaniu powłoki antykorozyjnej nie dopuszcza się wiercenia, cięcia (w tym cięcia gazowego) lub spawania przewodnic i słupków. Przed nałożeniem powłoki, należy wykonać specjalne elementy zamykające.

Ubytki powłoki i uszkodzenia podczas montażu należy naprawić na budowie przez cynkowanie natryskowe lub malowanie zestawem farb wysokocynowych z dużą zawartością części stałych.

2.3. Element kotwiący

Element kotwiący należy wykonać z blachy stalowej stabilizacyjnej (lub kątowników) i prętów. Element kotwiący wykonać z materiałów odpornych na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych np. poprzez cynkowanie ogniowe o grubości 75 μm lub ze stali nierdzewnej. Jeżeli producent systemu dopuszcza to można stosować odpowiednie kotwy wklejane.

Na dojeździe do obiektu barierę kotwi się za pomocą wbicia słupka w nasyp drogowy.

2.4. Zaprawa cementowa – podlewka.

Zaprawa cementowa z dodatkami – bezskurczowa – do wypełnienia przestrzeni pod stopami słupków.

2.5. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barieroporęczy i 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.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Roboty będą wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Sprzęt do wykonania barier ochronnych i barieroporęczy powinien spełniać wymagania określone w opracowanym przez Wykonawcę opisie metody wykonania, który powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Transport, przenoszenie i składowanie barieroporęczy i barier powinny być zgodne z wymaganiami podanymi przez Wytwórców. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, według zaleceń producenta. Materiały należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami samego elementu jak i nałożonej na niego powłoki antykorozyjnej. Inżynier może nakazać Wykonawcy usunięcie z terenu budowy i wymianę elementów stalowej bariery ochronnej z uszkodzonym zabezpieczeniem antykorozyjnym.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Lokalizacja, ustawienie w planie i przekroju podłużnym stalowych barier ochronnych powinny być zgodne z Projektem.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Wykonanie elementu kotwiącego

Barieroporęcze są kotwione w gzymsach lub kapach za pomocą specjalnych kotew. Kotwy mocowane są do zbrojenia przed betonowaniem kap lub gzymsów.

Elementy kotwiące należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i osadzić zgodnie z tą Dokumentacją co do rzędnych i usytuowania w deskowaniu kap lub gzymsów - przed ich betonowaniem.

5.2.2. Montaż barieroporęczy

Sposób montażu zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Stalowe barieroprzęcze i zakotwienia powinny być zgodne z Projektem pod względem rodzaju, wykonania i lokalizacji.

Montaż barieroporeczy w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery i ich pochwyty w planie i profilu.

Należy zwrócić uwagę na właściwe położenie kotwy, jej rzędną oraz pochylenie tak, aby nie było później problemów z mocowaniem słupków i taśmy profilowej bariery. Słupki bariery należy spionować i przykręcić do kotew.

W przypadku kotew w wierconych otworach, należy przed przystąpieniem do wiercenia sprawdzić lokalizację otworów, aby upewnić się, iż otwór nie będzie przechodził przez zbrojenie. Przed zamontowaniem kotew w wywierconych otworach, otwory należy oczyścić i osuszyć. Dopuszczalne odchyłki wymiarów otworów nie powinny przekraczać wartości podanych przez Producenta.

Przy montażu barieroporeczy niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Taśmę należy mocować do słupków zgodnie z instrukcją montażową.

Linia taśmy musi być płynna, bez załamań i przerw. Na obiekcie należy stosować identyczny typ bariery jak na sąsiednich odcinkach nasypów.

Słupki barier montowane są do zabetonowanych elementów kotwiących śrubami zgodnie z instrukcją montażową.

Barieroporecz (jeżeli projekt przewiduje) połączyć z odcinkiem barier drogowych. Połączenie bariery na obiekcie z barierą na dojazdach powinno być zrealizowane poprzez zastosowanie odcinków przejściowych wg Dokumentacji Projektowej.

Na barieroporeczy powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.).

Elementy odblaskowe należy umocować do barieroporeczy w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

5.2.3. Wykonanie podlewki pod słupkami barieroporeczy

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje to pod stopami słupków barieroporeczy wykonać podlewkę z zaprawy bezskurczowej. Podlewkę umieścić pod słupkami przed ich montażem lub w trakcie montażu podciśnieniem. Grubość podlewki około 2 cm. Bezpośrednio przed układaniem nawierzchni, należy wykonać liniowe uszczelnienie styku bariery z nawierzchnią.

6.3.1. Badania wyrobów budowlanych w czasie wykonywania robót

Wszystkie wyroby budowlane dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 1.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić odpowiedniej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów budowlanych w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

Tablica 1. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2	Sprawdzenie wymiarów	liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- sprawdzeniu geodezyjnym lokalizacji kotew i słupków,
- zgodność wykonania barieroporeczy i bariery z dokumentacją projektową (sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych taśmy i jej przebiegu w planie, odległość od krawędzi pasa ruchu),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z i katalogiem (informacją) producenta barieroporeczy i bariery,
- kontrola powłok antykorozyjnych,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych,
- sprawdzeniu ciągłości taśmy i pochwyty.

Wykonawca powinien wymagać od Producenta wykonania odpowiednich badań, tak aby zapewnić odpowiednie właściwości chemiczne cynkowania i grubość powłoki cynkowej. Wykonawca, po dostarczeniu na teren budowy elementów barieroporeczy, powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań wykonanych przez Producenta.

Na żądanie Inżyniera należy sprawdzić grubość powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego wykonanej bariery w miejscach określonych przez Inżyniera. Grubość co najmniej 75 µm mierzy się grubościomierzami magnetycznymi lub elektromagnetycznymi zgodnie z PN-EN ISO 1461.

6.4. Dopuszczalne tolerancje

Dopuszczalna technologicznie odchyłki nie mogą przekraczać wartości podanych w katalogu (informacji) producenta.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 metr zamontowanych barieroporeczy i barier na dojazdach o parametrach zgodnych z dokumentacją projektową wraz z ich zakotwieniem.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie elementu kotwiącego,
- montaż elementu kotwiącego wraz z regulacją wysokościową i w planie,
- montaż barieroporeczy i barier,

- zabezpieczenie antykorozyjne uszkodzonej powłoki,
- usunięcie poza pas drogowy narzędzi i materiałów pomocniczych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane i standardy

10.1. Normy

PN-B-03264	Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-EN 206-1	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 1317-2	Systemy ograniczające drogę
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu.
PN-EN-1008	Woda zarobowa do betonu
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
PN-H-93461-15	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B
PN-H-93461-28	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne
PN-M-82010	Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych
PN-M-82101	Śruby ze łbem sześciokątnym
PN-M-82121	Śruby ze łbem kwadratowym
PN-M-82503	Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
PN-M-82505	Wkręty do drewna ze łbem kulistym
BN-87/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
PN-EN 13369	wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
BN-69/7122-11	Płyty pilśniowe z drewna
BN-73/9081-02	Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania
PN-85/S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia

10.2. Inne dokumenty

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

Rozporządzenie ministra infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U nr 220, poz. 2181),

Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 poz. 430 z

późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie MTiGM z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.20.01.05

45221000-2

**UMOCNIENIE SKARP STOŻKÓW
PRZYCZÓŁKOWYCH I SKARP NASYPÓW
CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp nasypów i stożków w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem stożków i skarp przy obiektach mostowych i obejmują:

- ręczne plantowanie – obrobienie na czysto powierzchni skarp,
- obsianie skarp mieszanką traw.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

Wyroby budowlane i materiałami stosowanymi przy wykonywaniu umocnienia skarp według zasad niniejszych STWiORB są:

2.1. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 3% części organicznych. Humus powinien być wilgotny i pozbawiony kamieni większych od 5 cm oraz wolny od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm) $12 \div 18$ %,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm) $20 \div 30$ %,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) $45 \div 70$ %,

b) zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m²,

c) zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m²,

d) kwasowość pH $\geq 5,5$.

2.2. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 i PN-B-12074:1998.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

Proponuje się mieszankę traw:

- *Agrostis vulgaris* – mietlica pospolita – 30 %
- *Festuca ovina* - kostrzewica owcza – 30 %
- *Festuca rubra* - kostrzewica czerwona – 20 %
- *Lolium perenne* - życica trwała – 20 %

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- sprzęt do ręczny do plantowania skarp i płytkich wykopów,
- zagęszczarki płytowe,
- cysterna do wody,
- hydrosiewnik z ciągnikiem lub siewniki ręczne,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- podstawowe narzędzia do humusowania powierzchni skarpy i darniowania takie jak: łopaty, grabie, młotki, topory, ręczne piły itp.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wodę należy dostarczyć beczkowozem.

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przez zawilgoceniem.

Pozostałe wyroby mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2. Zakres wykonywanych robót – dla umocnienia kamieniem polnym

5.2.1. Wyrównanie powierzchni skarp

Powierzchnie skarp przed ich umocnieniem powinny być wyrównane i zagęszczone. Zagęszczenie skarp można uzyskać wykonując nasyp o większej szerokości niż projektowana, a następnie usuwając nadmiar gruntu niezagęszczonego. Wymagany wskaźnik zagęszczenia $Is \geq 0,97$.

5.2.2. Obsianie skarp trawą

Po wyrównaniu i wstępnym zagęszczeniu powierzchni skarp należy przystąpić do prac związanych z wysianiem nasion traw. Wykonać w kolejności:

- wysianie uniwersalnej mieszanki traw w ilości 300 kg na 1 hektar,

- wysianie nawozów mineralnych,
- naniesienie metodą hydroobsiewowa lub mulczowania tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej z osadów ściekowych wtórnych,
- ubicie powierzchni obsianej trawami,
- dosianie traw w okresie gwarancyjnym.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.1. Kontroli jakości robót podlega jakość użytych wyrobów zgodnie z wymaganiami niniejszej STWiORB.

6.2. Kontroli podlega zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

6.3. Sprawdzenie wyrównania powierzchni skarp oraz zagęszczenia podłoża do umocnienia. Wymagany wskaźnik zagęszczenia podłoża wynosi 0,97.

6.4. Sprawdzenie równości i jakości wykonanego umocnienia skarp.

Odchylenie równości nie powinno być > 2 cm pod łata 4 m – 1 pomiar na 1 skarpe.

Skarpa powinna być jednolicie obrośnięta trawą.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Jednostką obmiaru robót jest 1 m^2 (metr kwadratowy) powierzchni ręcznie plantowanej oraz obsianej, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,
- ułożenie podkładu pod umocnienia.

Odbiór robót zanikających powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M.00.00.00 oraz zapisami niniejszej specyfikacji.

9. Podstawa płatności

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport wyrobów i materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- plantowanie skarp,
- wyrównanie skarp,
- zagęszczenia podłoża pod umocnienia,
- obsianie trawą,

- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00

Wymagania ogólne

PN-B-06050

Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-S-02205

Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

PN – EN 197-1 C

Cement

PN – EN 1008

Woda zarobowa do betonu

PN – EN 13242

Kruszywo do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 13139

Kruszywo do zaprawy

PN-EN 1340

Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.20.01.08

45221000-2

**POWIERZCHNIOWE ZABEZPIECZENIE
BETONU**

**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powierzchniowych zabezpieczeń antykorozyjnych elementów betonowych ji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wyznaczenia obiektów inżynierskich i wykonania geodezyjnej dokumentacji powykonawczej w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu elementów obiektów mostowych i obejmują:

- oczyszczenie ręczne i przygotowanie (odtłuszczenie) powierzchni betonowych ścian oporowych i gzymsów,
- powierzchniowe zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni ścian oporowych i pionowych gzymsów - systemem elastycznym.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ochrona powierzchniowa betonu - zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na działanie środowisk agresywnych, przez odcięcie lub ograniczenie dostępu środowiska agresywnego do powierzchni konstrukcji.

1.4.2. Karbonatyzacja betonu - proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcję pH betonu, przez co następuje jego zobojętnienie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego ($\text{pH} < 11$).

1.4.3. Pole referencyjne - wybrany i oznaczony, dostępny fragment powierzchni konstrukcji służący za wzorzec do ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac powierzchniowego zabezpieczenia, sprawdzenia czy podane przez producenta lub Wykonawcę dane są prawidłowe i zgodne z wymaganiami oraz umożliwienia oceny właściwości prawidłowo wykonanego zabezpieczenia w dowolnym czasie po zakończeniu prac.

1.4.4. Temperatura punktu rosy - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

1.4.5. Impregnacja - nasycanie betonu preparatami polimerowymi o niskiej lepkości, które po wnikięciu w głąb betonu i spolimeryzowaniu wpływają korzystnie na jego cechy fizyczne i chemiczne, wyróżnia się tu:

- hydrofobowe impregnaty porów (zwane dalej impregnatami hydrofobowymi) - wyroby ciekłe, penetrujące beton, tworzące powłoki na ściankach porów,

- impregnaty wypełniające pory - wyroby ciekłe penetrujące pory w betonie, tworzące materiał stały.
- 1.4.6.** Powłoka z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań – warstwa powłoki ochronnej pokrywająca rysy o rozwarości do 0.3 mm.
- 1.4.7.** Powłoka sztywna – warstwa powłoki ochronnej bez zdolności pokrywania zarysowań
- 1.4.8.** Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
- Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wyrobem stosowanym przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu będzie preparat (do ochrony powierzchniowej betonu) spełniający wymagania podane w Dokumentacji Projektowej.

Wykonana powłoka lub wyprawa powinna:

- redukować nasiąkliwość powierzchniową betonu: wskaźnik ograniczenia chłonności wody wg Procedury IBDiM PB-TM-X5 [6] powinien $\geq 30\%$,
- redukować wchłanianie substancji szkodliwych,
- zwiększać odporność na mróz i mgłą solną: powłoka lub wyprawa po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PO-2 [7] nie powinna wykazywać zmian ani uszkodzeń (brak rys, pęcherzy, pęknięć, złuszczeń czy odspojenia),
- hamować dyfuzję CO₂ (zabezpieczać otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją): opór dyfuzyjny dla CO₂ badany wg procedury ITB LO-4 [8] powinien ≥ 50 m (badania nie wymaga się dla powierzchni zabezpieczanych preparatami hydrofobowymi i impregnatami wypełniającymi pory),
- nie hamować dyfuzji pary wodnej („oddychanie betonu”): opór dyfuzji dla pary wodnej wg Procedury ITB LO-4 [8] powinien ≤ 4 m. Dopuszcza się stosowanie ochrony powierzchniowej wykonanej za pomocą powłok, bądź wypraw z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań stanowiących opór dla dyfuzji pary wodnej, pod warunkiem zapewnienia możliwości odprowadzenia pary wodnej z betonu, tj. w szczególności poprzez niewykonanie powłoki ze wszystkich stron elementu.

Jako ochronę powierzchniową betonu należy stosować cienkowarstwowe powłoki zapewniające zamknięcie rys w przedziale temperatur dodatnich i ujemnych, wykonane dyspersjami polimerowymi, kopolimerami, poliuretanami, żywicami akrylowymi lub wodnymi emulsjami żywic epoksydowych.

Należy stosować powłoki grubowarstwowe (grubość 1,0-2,0 mm) - warstwy z ciekłych wyrobów żywicznych lub komponentów żywicznych, tworzące odporne chemicznie, szczelne warstwy, nakładane na podłoże ręcznie lub przez natrysk,

Przed wbudowaniem Wykonawca musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru dla proponowanego wyrobu. Mogą być stosowane wyroby oznakowane CE lub znakiem budowlanym.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wykonawca przystępujący do wykonania powierzchniowego zabezpieczenia betonu powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- sprzęt do strumieniowo-ściernego oczyszczenia (np. piaskowania) powierzchni betonu ze sprężarkami
- sprzęt do oczyszczenia powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60÷100 MPa)
- sprzęt ręczny - pędzle wałki malarskie
- pistolety natryskowe ze sprężarkami
- odkurzacz przemysłowy
- wilgotnościomierz
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca powinien też dysponować sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża oraz jakości powłok (przyczepności, grubości) wg odpowiednich norm polskich.

Sprzęt do oczyszczenia powierzchni betonu oraz do układania powłok ochronnych winien być zgodny z technologią nanoszenia określoną przez Wytwórcę preparatu oraz zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w pojemnikach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i wylaniem zgodnie z wymaganiami Producenta. Transport i przechowywanie materiałów muszą zapewniać zachowanie przez preparat wymaganych właściwości.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robot

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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.

Ochrona powierzchniowa betonu powinna być wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [11] oraz z projektem roboczym ochrony antykorozyjnej powierzchni betonowych i STWiORB.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Zakres robót obejmuje:

- oczyszczenie podłoża betonowego np. poprzez przepiaskowanie.
- oczyszczenie ochranianej powierzchni poprzez przedmuchanie sprężonym powietrzem,
- wypełnienie większych ubytków poprzez szpachlowanie i wyrównanie powierzchni,
- nanoszenie poszczególnych warstw preparatu zabezpieczającego.

Uwaga: Zakres robót związanych z powierzchniowym zabezpieczeniem betonu jest szczegółowo określony przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić wyroby niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

5.4. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy

Jeżeli warunki kontraktu nie przewidują inaczej, w stosunku do osób kierujących robotami wymagane są:

- uprawnienia wykonawcze i budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w zakresie budownictwa mostowego,
- znajomość zasad napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych oraz technologii stosowania wyrobów, udokumentowane ukończeniem szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu,

Wymagania w stosunku do brygadzystów: znajomość technologii i umiejętność stosowania preparatów do napraw i ochrony powierzchniowej betonu, ukończenia szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

Wymagania w stosunku do robotników: znajomość zasad i umiejętność stosowania preparatów do napraw i ochrony betonu, przeszkolenie na stanowisku pracy.

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawca zobowiązany jest okazać Inżynierowi.

5.5. Pole referencyjne

Z uwagi na mały zakres nie jest wymagane.

5.6. Wymagana dokumentacja robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych preparatach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych wyrobów,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element dokumentacji budowy.

5.7. Warunki atmosferyczne

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:

- jeżeli producent preparatów nie podaje inaczej, to prace malarskie powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ (dla wyrobów epoksydowych $+8^{\circ}\text{C}$) i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem,
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac malarskich Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym przez producenta preparatu, Polskich Normach lub aprobatkach technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

5.8. Przygotowanie podłoża

5.8.1. Warunki ogólne

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoża betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania wyrobu do ochrony powierzchniowej.

Podłoża betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. W przypadku impregnacji betonu preparatami zwiększającymi wytrzymałość podłoża należy zwrócić uwagę na stan podłoża (bez rys, spękań). Przygotowane podłoża powinno mieć odpowiednią szorstkość.

5.8.2. Sposoby przygotowania podłoża

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej izolowanej powierzchni należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do stosowanych wyrobów naprawczych.

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 0,5 cm) podłoża betonowe należy wyrównać szpachlówką typu PCC kompatybilną do stosowanej powłoki, zgodnie z zasadami podanymi w „Zaleceniach do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, GDDP, 1998 [12]. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Gdy beton jest uszkodzony, skarbonatyzowany na głębokości równej lub większej niż grubość otuliny zbrojenia, albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić, np. zaprawami typu PCC zgodnie z wymaganiami STWiORB D-M.00.00.00.

Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego lub jego naprawieniem, a wykonaniem powłoki ochronnej jest zależny od wykonywanych prac na elemencie (np.

betonowanie, naprawa zaprawami PCC) i stosowanych wyrobów. Czas ten należy przyjmować wg danych podawanych przez producentów.

5.8.3. Wymagania dla podłoża pod ochronę powierzchni betonowej

Jeżeli producent preparatu nie podaje inaczej, przygotowane podłoże powinno mieć:

- wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów nie mniejszą niż wynikającą z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000[4] prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego:
 - wartość średnią $\geq 1,5$ MPa,
 - wartość minimalną $\geq 1,0$ MPa.
- Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu,
- podłoże suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci. W przypadku impregnacji podłoże betonowe wymaga dokładnego wysuszenia, tak aby usunąć wodę z porów i zwiększyć skuteczność takiego zabezpieczenia. Jeżeli producent tak zaleca, dla wyrobów stosowanych na mokre podłoże powierzchnia betonu powinna być matowo-wilgotna,
- temperaturę podłoża betonowego nie niższą niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C, chyba że producent podaje inne wymagania,
- szorstkość przygotowanej powierzchni betonu określona metodą wypełnienia piaskiem nie przekraczającą 1,0 mm. Przebieg pomiaru szorstkości:
- Na poziomą powierzchnię betonu należy wsypać odmierzony w menzurce piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1-0,5 mm, w ilości 25 lub 50 cm³ (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprrowadzić go drewnianym krążkiem o średnicy 50 mm i grubości 10 mm ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy pomierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią. Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „s”, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru: $s = 40 \sqrt{V/\pi d^2}$ (mm), gdzie: V – objętość piasku w (cm³), d – średnica koła w (cm). Wartość „s” należy podawać z dokładnością do 0,1 mm,
- podłoże czyste – powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże gładkie i równe – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm. Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łątą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łątą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

5.9. Przygotowanie wyrobów

Przed przystąpieniem do przygotowania należy sprawdzić zgodność wyrobu z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania. Wyniki kontroli jakości wyrobów do ochrony powierzchniowej (w tym gruntującego, jeśli występuje w systemie) Wykonawca powinien zapisać w dokumentacji wg pkt. 5.6.

Jeżeli producent nie przewiduje inaczej w należy przygotować do aplikacji, w sposób podany w dalszym ciągu:

- a) jednoskładnikowe (takie jak farby i większość impregnatów) dostarczane w formie gotowej do użycia. W przypadku stosowania farb należy:
 - otworzyć pojemnik, sprawdzić obecność kożucha na powierzchni farby, a następnie ocenić jego rodzaj; w przypadku stwierdzenia obecności kożucha należy go możliwie dokładnie odłączyć od ścianek opakowania i usunąć; w razie potrzeby przez odsączenie na sicie o nominalnej średnicy otworów 125 μ m,
 - sprawdzić obecność osadu i jego rodzaj (np. lekki, twardy) – preparat zawierający twardy osad nie nadaje się do stosowania,
 - gdy występuje miękki osad zawartość pojemnika należy dobrze wymieszać, aby ujednorodnić farbę stosując mieszadło wolnoobrotowe; podczas przygotowywania farby należy w miarę możliwości unikać jej napowietrzenia; przed użyciem farba powinna pozbawiona pęcherzyków powietrza,
 - w przypadku stosowania impregnatów jednoskładnikowych wskazane jest wymieszanie ich bezpośrednio przed zastosowaniem. Przed użyciem preparat powinien być pozbawiony pęcherzyków powietrza.
- b) dwuskładnikowe ze składnikami A i B konfekcjonowane w odpowiednich proporcjach fabrycznie; gotowy do użycia produkt uzyskuje się przez dokładne wymieszanie składników A i B; mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min.; po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, preparat powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza. Wyroby dwuskładnikowe typu sucha zaprawa i płyn zarobowy (np.: w przypadku niektórych wyrobów do wykonywania wypraw ochronnych) należy przygotowywać zgodnie z zaleceniami producenta- dotyczy to przede wszystkim przyjęcia właściwych proporcji mieszania suchej zaprawy i płynu zarobowego; po połączeniu składników należy je mieszać mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min, aż do uzyskania jednorodnej konsystencji.

5.10. Nakładanie powłok

5.10.1. Warunki ogólne

Roboty powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta preparatu. Każdy z wyrobów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta preparatu ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Jeżeli producent nie podaje inaczej powłoki i wyprawy można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzwania betonu. Przy nanoszeniu preparatów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość nanoszonej powłoki lub wyprawy, uwzględniając szorstkość podłoża określoną w pktcie 5.8.3.

Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić dokumentację wg pkt.5.6.

5.10.2. Metody nakładania powłok i wypraw

W zależności od rodzaju preparatów i wielkości zabezpieczanej powierzchni można stosować metody nakładania:

- malowanie pędzlem,
- malowanie wałkiem,
- malowanie natryskiem pneumatycznym,
- natryskiem hydrodynamicznym,

Metoda aplikacji powłoki powinna zostać określona w projekcie roboczym po wyborze konkretnego preparatu i ewentualnie w STWiORB. Jeżeli producent nie podaje inaczej, przy stosowaniu poszczególnych metod nakładania powłok i wypraw należy stosować się do zasad i ograniczeń podanych w dalszym ciągu.

5.10.2.1. Malowanie powierzchni betonowych pędzlem

Metodę tę można stosować do wykonywania impregnacji, powłok ochronnych i niektórych rodzajów wypraw. Wyroby malarskie nanoszone pędzlem powinny:

- stosunkowo wolno schnąć na powietrzu,
- ze względu na bezpośredni kontakt malującego z wyrobem malarskim być bez rozpuszczalników - dyspersji wodnych.

Powierzchnie należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłok o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni.

Aby nie dopuścić do powstania zacieków przy malowaniu pędzlem powierzchni pionowych należy:

- prowadzić pędzel z preparatem malarskim w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,
- nanosić pędzlem wyrób malarski w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,
- po pomalowaniu powierzchni betonowej w kierunku pionowym wykonać drugą warstwę malując powierzchnię betonową pędzlem w kierunku poziomym; prace te należy rozpoczynać od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby nanoszony wyrób mógł się dobrze rozprowadzić,
- ponownie malowaną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,
- w ostatnim etapie pomalować powierzchnię betonu pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

Przy malowaniu pędzlem uzyskuje się gorsze walory estetyczne, niż w przypadku stosowania innych technik malowania, dlatego nie zaleca się tej metody w przypadku stawiania wysokich wymagań estetycznych w stosunku do danej powierzchni betonowej.

5.10.2.2. Malowanie powierzchni wałkiem

Metodę tę można stosować do wykonywania powłok ochronnych i niektórych rodzajów wypraw. Metoda ta nie powinna być stosowana do gruntowania podłoża, dlatego że (w przeciwieństwie do pędzla) nie pozwala na dokładne wtarcie preparatu malarskiego w pory i drobne nierówności podłoża betonowego. Może to wpływać niekorzystnie na przyczepność gruntu do podłoża betonowego, a tym samym na zmniejszenie przyczepności całej powłoki do betonu.

Malowanie powierzchni betonowej wałkiem wymaga zastosowania specjalnego pojemnika z zamocowaną w nim siatką, która pozwala odcisnąć nadmiar wyrobu malarskiego. Malowanie wałkiem polega na nanoszeniu równoległych - nieznacznie zachodzących na siebie pasm

farby. Po pomalowaniu powierzchni betonowej w jednym kierunku, należy malować w kierunku do niego prostopadłym- malowanie krzyżowe. Nanoszenie pasm farby za pomocą wałka nie musi odbywać się w kierunku pionowym i poziomym. W praktyce dobre rezultaty można uzyskać przy prowadzeniu wałka w kierunkach ukośnych np. pod kątem 45° do pionu i w kierunku prostopadłym do niego.

5.10.2.3. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem pneumatycznym

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu wyrobu malarskiego pod wpływem strumienia sprężonego powietrza. Metodę tę można stosować do wykonywania impregnacji, powłok ochronnych i niektórych wypraw.

Przed przystąpieniem do malowania podłoża betonowego natryskiem pneumatycznym należy spełnić następujące warunki wstępne:

- właściwie dobrać pistolet natryskowy - uwzględniając wymaganą w danych warunkach wydajność malowania oraz rodzaj stosowanego preparatu do powierzchniowej ochrony betonu,
- dokładnie sprawdzić podłączenie pistoletów natryskowych, regulatora ciśnienia i sprężarki,
- przygotować preparat malarski - przez rozcieńczenie do właściwej lepkości roboczej, jeżeli stosowany wyrób tego wymaga i dobre wymieszanie,
- ustalić dla danych warunków parametry malowania, takie jak - wydajność wypływu przez dyszę, wartość ciśnienia powietrza rozpylającego oraz szerokość strumienia natrysku.

Podczas malowania metodą natrysku pneumatycznego należy przestrzegać następujących zasad:

- odległość pistoletu od malowanej powierzchni betonu powinna być stała i wynosić 0,15-0,2 m (chyba że producent zaleca inaczej),
- pistolet podczas natrysku (o ile to możliwe) powinien być ustawiony prostopadle do malowanej powierzchni,
- malowanie należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.)
- pistolet należy przesuwac z taką prędkością, aby uzyskiwać równo pokrytą wyrobem malarskim powierzchnię betonu,
- duże powierzchnie pionowe należy zamalowywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%,
- metody tej nie należy stosować do gruntowania podłoża betonowego, ponieważ nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia preparatu malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

5.10.2.4. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem hydrodynamicznym

W malowaniu hydrodynamicznym (bezpowietrznym) rozpylenie wyrobu malarskiego następuje w wyniku jego bardzo szybkiego przepływu przez specjalną dyszę rozpylającą. Metodę tę stosuje się przede wszystkim do wykonywania powłok ochronnych.

Metodą natrysku hydrodynamicznego można nanosić większość preparatów malarskich, które są przeznaczone do natrysku pneumatycznego. Nie można tą metodą nanosić wyrobów malarskich z wypełniaczami włóknistymi. Również metoda ta jest ograniczona w przypadku wyrobów chemoutwardzalnych, o krótkim czasie zachowania właściwości roboczych. Metoda ta natomiast nadaje się do malowania wyrobami o wysokiej gęstości. Natryskiem hydrodynamicznym nie należy gruntować powierzchni - metoda nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia wyrobu malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

5.11. Pielęgnacja powłoki lub wyprawy

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta.

5.12. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Wyroby do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych, oryginalnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.

Transport i składowanie wyrobów na bazie żywic syntetycznych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla wyrobów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska.

Resztek wyrobów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych wyrobów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku preparatów наносzonych metodą natryskową.

5.13. Gwarancje powykonawcze

Jeżeli w warunkach kontraktu nie ustalono inaczej to okres objęty gwarancją na ochronę powierzchniową betonu powinien wynosić 3 lata od daty dokonanego odbioru ostatecznego. W razie ubytków i uszkodzeń innych niż spowodowane przez użytkowników drogi Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia szkód w ciągu 30 dni od daty wezwania przy uwzględnieniu dni spełniających wymagania zapisane w pkt.5.7. i 5.8.3.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, opisane w STWiORB D-M.00.00.00 dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego, potwierdzające zgodność z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola jakości wyrobów

Kontrolę wytwarzania wyrobów prowadzi producent. Za sprawdzenie przydatności wyrobów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja wyrobów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań wykonywanych przez producenta.

6.4. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkcie 5.8.

6.5. Kontrola wykonania zabezpieczenia

6.5.1. Kontrola przygotowania wyrobów i nakładania powłok

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania preparatów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.5.2. Badanie wykonanej powłoki

6.5.2.1. Ocena wizualna powłok i wypraw

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej powłoki wg wymagań podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Ocena wizualna jakości powłok ochronnych

Lp.	Cecha powłoki	Wymagania
1	Połysk	jednolity na całej powierzchni
2	Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
3	Zmięknienie powłoki	niedopuszczalne
4	Ubytki	niedopuszczalne
5	Chropowatość	niedopuszczalna - w przypadku gładkich powłok
6	Kratery	dopuszczalna o charakterze ukłuć szpilki
7	Zacieki	niedopuszczalne
8	Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
9	Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
10	Pęcherze	niedopuszczalne
11	Odszpajanie się powłoki lub wyprawy	niedopuszczalne

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta preparatem ochronnym.

6.5.2.2. Sprawdzenie powierzchni hydrofobizowanych

Sprawdzenie skuteczności impregnacji za pomocą impregnatów hydrofobowych należy przeprowadzić przez oględziny wizualne stanu wykonanej powłoki jw. oraz zachowania się wody na jej powierzchni poziomej, jak podano poniżej.

Na każdych 10 m² zabezpieczanej poziomej powierzchni należy wykonać test sprawdzający skuteczność wykonania impregnacji. Test sprawdzający polega na rozlaniu na wybranej powierzchni niewielkiej ilości wody.

Miejsce to należy zabezpieczyć przed parowaniem wody np. za pomocą naczynia szklanego. Ocenę skuteczności impregnacji przedstawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Ocena skuteczności impregnacji za pomocą impregnatów

Lp	Ocena skuteczności impregnacji	Sposób kontroli
1	Bardzo dobra	krople wody* nie wsiąkają w podłoże betonowe ponad dobę
2	Dobra	krople wody* nie wsiąkają w podłoże betonowe co najmniej 2 h
3	Słaba	krople wsiąkają* w podłoże po 1 h
*) zabezpieczone przed parowaniem naczyniem szklanym		

6.5.2.3. Sprawdzenie jakości wykonania impregnacji za pomocą impregnatów wypełniających pory

Sprawdzenie jakości wykonania impregnacji za pomocą impregnatów wypełniających pory obejmuje kontrolę:

- a) szczelności impregnowanego podłoża,
 - b) wzmocnienie warstwy przypowierzchniowej betonu
- i wykonuje się w sposób podany w dalszym ciągu:

- na każdych 50 m² zabezpieczanej powierzchni należy wykonać test sprawdzający szczelność impregnowanej powierzchni. W wybranych punktach zabezpieczanej powierzchni należy przykleić szklane rurki o średnicy 70±10 mm i wysokości 60 ±5 mm. Rurki należy przykleić klejem epoksydowym. Połączenie rurki z powierzchnią betonową powinno być szczelne. Następnie rurki napełnia się wodą do wysokości 5 cm i przykrywa płytkami szklanymi. Badanie to prowadzi się przez 24 h. Oceną skuteczności impregnacji jest porównanie nasiąkliwości powierzchniowej betonu (w tych samych miejscach) przed i po impregnacji. Nasiąkliwość ta powinna zmniejszyć się o min. 30%,
- na każdych 50 m² impregnowanej powierzchni należy wykonać badanie betonu na odrywanie metodą „pull-of” w warstwie przypowierzchniowej (nacięcie betonu na głębokość 3 mm), wg procedury IBDIM PB-TM-X3 [9]. Oceną skuteczności impregnacji jest porównanie wytrzymałości na odrywanie betonu przed impregnacją i po impregnacji (przy tej samej głębokości nacięcia). Próby na odrywanie (przed i po impregnacji) powinny być przeprowadzane w miejscach oddalonych od siebie nie więcej niż 30 cm. Wzmocnienie podłoża betonowego określane wytrzymałością na odrywanie powinno wynosić nie mniej niż 20%.

6.5.2.4. Sprawdzenie przyczepności powłoki do podłoża betonowego

Badanie przyczepności powłok lub wypraw ochronnych na podłożu betonowym należy przeprowadzić na obiekcie wg następujących zasad:

- a) metodą jakościową polegającą na ostukiwaniu stalowym młotkiem o masie 250 g w wybranych przez Inżynierach miejscach. W przypadku złej przyczepności powłoki do podłoża przy ostukiwaniu występuje specyficzny głuchy dźwięk,
- b) metodą ilościową polegającą na określeniu siły potrzebnej do oderwania naciętego wycinka powłoki od podłoża za pomocą przyklejonego stempla metalowego o średnicy Ø 50 mm zgodnie z normą PN-EN 1542:2000 [4]. Do przyklejania stempla metalowego do powłoki należy dobrać klej spełniający następujące wymagania:
 - świeżo nałożony klej nie może oddziaływać niszcząco na powłokę,

- po stwardnieniu kleju, naprężenia zrywające połączenia: klej-stempel metalowy i klej-powłoka powinny być większe niż naprężenia zrywające połączenie: beton-powłoka.

Należy wykonać co najmniej 1 oznaczenie na 25 m² przy czym nie mniej niż 5 oznaczeń dla elementu. Miejsca pomiarowe powinien wskazać Inżynier. Wartości powinny spełniać wymagania dla powłoki lub wyprawy średnio 1,3 MPa i min 0,8 MPa. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inżyniera. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej dla danego rodzaju powłoki lub wyprawy, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony. Istotny jest również sposób zniszczenia w miejscu badania przyczepności. Za poprawny należy przyjąć każdy sposób zniszczenia typu adhezyjnego, kohezyjnego lub adhezyjno-kohezyjnego oprócz zniszczenia w warstwie kleju (lub na styku kleju ze stemplem lub na styku kleju z powłoką).

6.5.2.5. Grubość powłoki

Sprawdzenie grubości powłok należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując 1 pomiar na 25 m² powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na jednym elemencie. Grubość powłok można mierzyć np. na próbkach pobranych przy badaniach ich przyczepności do podłoża betonowego. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonej w aprobacie technicznej. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna lub większy niż grubość maksymalna, to należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości ok. 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania. Grubość powłoki powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnym odchyleniem $\pm 20\%$.

6.5.2.6. Wyniki kontroli i badania dodatkowe

Z pomiarów kontrolnych Wykonawca sporządzi Dokumentację wg pkt.5.6.. Na żądanie Inżyniera kontrola może objąć również badania innych właściwości wyrobów i powłok wg wymagań aprobat technicznych.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych wyrobów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni betonowej oczyszczonej, przygotowanej i zabezpieczonej antykorozyjnie preparatem antykorozyjnym zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Odbiorowi podlega:

- podłoże
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na podstawie:
 - stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową,
 - oceny wizualnej,
 - pomiaru grubości,

- pomiaru wytrzymałości na oderwanie.

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport wyrobów oraz materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oczyszczenie podłoża,
- przygotowanie powierzchni betonu do powierzchniowego zabezpieczenia,
- przygotowanie wyrobów przeznaczonych do powierzchniowego zabezpieczenia betonu,
- montaż i demontaż ewentualnych rusztowań i pomostów roboczych,
- impregnowanie podłoża,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych elementów pionowych ścian oraz gzymsów,
- pielęgnacja powłoki,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

10. Przepisy związane

10.1. Polskie Normy

1. PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
2. PN-B-04500 Zaprawy budowlane - badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
3. PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
4. PN-EN 21513 Farby i lakiery. Sprawdzanie i przygotowywanie próbek do badań.

10.2. Inne dokumenty.

5. Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5 Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
6. Procedura IBDiM PO-2 Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania
7. Procedura ITB LO-4 Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej przez powłoki malarskie, bitumiczne i z tworzyw sztucznych oraz folie z tworzyw sztucznych i papy
8. Procedura IBDiM TM-X3 Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”
9. Procedura ITB nr 211 Wymagania techniczne i metody badań zapraw plastycznych oraz warunki odbioru pocienionych wypraw z zapraw plastycznych

10. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
11. Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych, GDDP-IBDiM, Żmigród, 1998
12. STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.20.01.09

45221000-2

**NAWIERZCHNIE SYNTETYCZNE
CPV: Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z żywic epoksydowo-poliuretanowej w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nawierzchni z dwuskładnikowego wyrobu i kruszywa i obejmują:

- wykonanie nawierzchni na powierzchniach poziomych gzymsów z żywic epoksydowo-poliuretanowych wraz z zagruntowaniem podłoża (grubość do 5 mm).

1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Izolacjonawierzchnia – powłoka o grubości od 3 do 12 mm, układana na powierzchni jezdni i chodników oraz gzymsów mostowych, pełniąca jednocześnie funkcje izolacji i nawierzchni.
- 1.4.2.** Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Do wykonania nawierzchni chodników użyć wyroby spełniające wymagania polskich norm lub Aprobaty technicznej IBDiM.

Wyroby stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

Wyroby do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB. Dla wszystkich zastosowanych wyrobów Wykonawca przedstawi znaki CE lub budowlany oraz z wymaganymi towarzyszącymi informacjami.

2.1. Warstwa gruntująca

Poliuretanowa warstwa gruntująca, dobrze przylegająca do suchego podłoża.

2.2. Warstwa nawierzchniowa

Chemoutwardzalny wyrób na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu, tworzący ciągliwo - elastyczne powłoki na betonie.

Charakterystyka:

- odporność na działanie większości związków chemicznych,
- samopoziomujący się
- elastyczny i ciągliwy w temperaturze do -20°C (wydłużenie względne przy zerwaniu co najmniej 30%)
- wysoka odporność na uderzenie i inne obciążenia
- posiada dużą wytrzymałość zarówno na ściskanie i rozciąganie.

Dane techniczne:

- czas przydatności do użycia żywicy epoksydowej po wymieszaniu składników (100 gramów w temperaturze 20°C) - około 60 min.
- kolor - żywica epoksydowa jest barwy czarnej, lecz kolor nawierzchni wykonanej na jej bazie zależał będzie od rodzaju zastosowanego kruszywa,
- ciężar objętościowy – $1 \div 1,2 \text{ kg/dcm}^3$,
- wytrzymałość na rozciąganie – minimum $\geq 5,5 \text{ MPa}$, zalecane $\geq 10 \text{ MPa}$
- wydłużenie - 70%,
- twardość Shore'a (twardość typu A) zalecane - 90.

2.3. Środek zamykający

Dwuskładnikowy wyrób powłokowy na bazie poliuretanów o niskiej zawartości rozpuszczalników, elastyczny, odporny na warunki atmosferyczne i chemiczne substancje, odporny na ścieranie, odporny na promieniowanie ultrafioletowe.

Tablica 1. Właściwości izolacionawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
2	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	Procedura IBDiM PB-TM-X5
3	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
4	Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150	MPa	$\geq 1,8$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
5	Ścieralność badana na tarczy Böhme	mm	$\leq 2,5$	PN-84/B-04111
6	Wskaźnik szorstkości	SRT	≥ 65	PN-EN 1436

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

3.1. Sprzęt do oczyszczania podłoża poprzez szlifowanie lub piaskowanie.

Do czyszczenia podłoża Wykonawca może zastosować:

- śrutownicę (śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie),
- piaskownicę,
- sprężarkę śrubową z filtrem olejowym (filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej

powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacionawierzchni do podłoża),

- odkurzacz przemysłowy (używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej).

3.2. Sprzęt do nakładania izolacionawierzchni.

Do nakładania izolacionawierzchni Wykonawca może stosować:

- wolnoobrotowe (max. 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
- pędzle,
- wałki malarskie,
- szpachle zębate,
- gumowe grace,
- packi tynkarskie,
- sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (namioty, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia wentylacyjne).

3.3. Wyposażenie laboratoryjne

Do wykonania badań podłoża, kontroli warunków atmosferycznych oraz wykonania badań izolacionawierzchni w dyspozycji Wykonawcy powinny się znajdować:

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatura podłoża,
- termometr do pomiaru temperatury wyrobów,
- higrometr,
- aparat „pull-off”,
- wilgotnościomierz.
-

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Żywica dostarczana jest w plastikowych lub metalowych pojemnikach 2×10 kg, 2×25 kg lub 2×200 kg - w postaci płynnej.

Wyroby do wykonywania izolacionawierzchni powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- znak CE lub budowlany,
- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- dokument ,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania oraz zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,

Wyroby powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Warunki wykonania robót powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Aprobacie technicznej.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Izolacionawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB określającą rodzaj podłoża, rodzaj wyrobów, wymaganą jakość wykonania.

Całość prac należy wykonać przed montażem barier, barieroporęczy lub balustrad.

5.2.1. Zakres stosowania

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta wyrobu dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody.

Jeżeli producent nie podaje inaczej, to prace związane z układaniem izolacionawierzchni należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Dla większości stosowanych żywic temperatura otoczenia powinna być wyższa od +12°C (większość żywic epoksydowych i poliuretanów przestaje sieciować w niższej temperaturze) oraz nie przekraczać +30°C (czas przydatności do użycia żywic chemoutwardzalnych stosowanych do wykonywania izolacionawierzchni gwałtownie maleje w podwyższonej temperaturze i żywice mogą się utwardzić, zanim zostaną naniesione na powierzchnię płyty pomostu).

Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, o co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej: temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.

Nawierzchnie przeznaczone są do stosowania jako cienkie, szorstkie nawierzchnie stanowiące jednocześnie izolację przeciwwilgociową i warstwę ścieralną.

5.2.2. Przygotowanie podłoża

Czyszczenie podłoża należy wykonać wg STWiORB M.20.01.08.

5.2.3. Sposób przygotowania wyrobów.

Preparat do gruntowania podłoża należy wymieszać w naczyniu w sposób ciągły co najmniej 5 min. w stosunku wagowym 1:1, tak by mieszanina była jednorodna. Przygotowanie mieszanki - krótko przed rozpoczęciem prac składniki należy wymieszać intensywnie za

pomocą mieszadła elektrycznego (300-400 obr./min.). Czas mieszania zwykle wynosi ok. 3 minuty.

5.2.4. Technologia wykonania.

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych i opracowane przez ich producentów. Zalecenia te dotyczą m.in. proporcji mieszania składników, okresu czasu jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, grubości nakładanych warstw, ilości zastosowanego kruszywa.

Wyroby do wykonania izolacionawierzchni dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ściśle przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

Jeżeli tak podano w dokumentacji projektowej, izolacionawierzchnie mogą być barwione. Mogą być stosowane następujące rodzaje barwienia nawierzchni na bazie żywic chemoutwardzalnych, przy czym:

- sposób najtrwalszy: żywica podstawowa jest barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu (na żądany kolor),
- sposób pośredni: kruszywa stosowane do uszorstnienia są barwione,
- sposób najmniej trwały: na wykonanej powłoce nanosi się dodatkową warstwę barwiącą (np. z farby na bazie epoksydowej).

Izolacionawierzchnie z wyrobów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą,
- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim.

Zużycie żywicy powinno wynosić minimum 0,8 kg/m²/mm i być zgodne z wytycznymi producenta.

Dopuszczenie izolacionawierzchni do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

5.2.5. Zalecenia specjalne.

Temperatura podłoża w trakcie wykonywania nawierzchni powinna zawierać się w przedziale 8÷30°C. Ponadto podłoże powinno mieć temperaturę min. 3°C powyżej punktu rosy. Temperatura powietrza powinna wynosić min. 12°C, a wilgotność względna 50-85%.

Przez pierwsze 24 godziny po wykonaniu nawierzchni, należy ją chronić przed deszczem i intensywnym promieniowaniem słonecznym np. przez pokrycie plandekami.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Kontroli jakości robót podlega jakość użytych wyrobów - zgodność z wymaganiami punktu 2 niniejszej Specyfikacji.

6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót:

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- stan opakowań,

- warunki przechowywania,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

6.3. Kontrola jakości w trakcie robót obejmuje:

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

Jakość użytych wyrobów, cechy geometryczne oraz właściwości wykonanej nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom podanym w Aprobacie technicznej.

6.3.1. Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać wymagania podane w STWiORB M.20.01.08.

6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych składników, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka kruszywa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

6.2.3. Kontrola wykonania izolacionawierzchni

Podczas wykonywania izolacionawierzchni należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacionawierzchni - kontrolę zużycia wyrobów w kg/m^2 ,
- wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynieć, sfaldowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją i dokumentacją projektową;
- przyczepność izolacionawierzchni do podłoża:

Badanie przyczepności izolacionawierzchni do podłoża powinno być wykonywane na kilku polach, wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m^2 należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000 m^2 izolowanej powierzchni.

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej $\varnothing 50 \text{ mm}$, naklejonych na powierzchni izolacionawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolacionawierzchnię należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacionawierzchni, w taki sposób aby, naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć

średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 2.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych wyrobów, które były stosowane do wykonania izolacionawierzchni, zachowując wymagania techniczne odnośnie och stosowania.

Z kontroli jakości wykonanej izolacionawierzchni Wykonawca powinien wykonać protokół.

Tablica 2. Ocena przyczepności izolacionawierzchni do podłoża betonowego

Lp.	Rodzaj izolacionawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
1	Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	$\geq 2,0$ MPa $\geq 1,5$ MPa

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Jednostką obmiaru robót jest m² wykonanej nawierzchni z żywicy syntetycznych o określonej grubości. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w STWiORB D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji z punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport wyrobów przewidzianych do wykonania robót,
- oznakowanie robót,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie i oczyszczenie podłoża pod nawierzchnię,
- przygotowanie składników,
- zagruntoowanie podłoża,
- naniesienia żywicy syntetycznej,
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- ułożenie pasów z włókna szklanego – zbrojenie nawierzchni,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.
-

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00

Wymagania ogólne

STWiORB M.20.01.08

Powierzchniowe zabezpieczenie betonu

PN-EN 1542

Metody badań. Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów

Aprobata techniczna dla izolacionawierzchni

Instrukcja stosowania Producenta – w języku polskim

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).

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.20.01.11

45221000-2

UMOCNIENIE DNA I SKARP CIEKÓW I ROWÓW
CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia skarp i dna przy obiektach w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem umocnienia oraz oczyszczenia koryta cieku i obejmują:

- umocnienie skarp kamieniem otoczakowym na podbetonie C12/15 gr. 10 cm,
- umocnienie dna rowów elementami prefabrykowanymi KS-74/II na podbetonie C12/15 gr. 10 cm i podsypce cementowo - piaskowej gr. 3 cm,
- ułożenie na skarpach prefabrykowanych ścieków korytkowych trapezowych na podbetonie C12/15 gr. 10 cm i podsypce cementowo - piaskowej gr. 3 cm,
- ułożenie na skarpach prefabrykowanych ścieków drogowych korytkowych na podbetonie C12/15 gr. 10 cm i podsypce cementowo - piaskowej gr. 3 cm,
- roboty ziemne – oczyszczenie i ewentualne pogłębienie koryta cieku - z transportem gruntu na składowisko Wykonawcy,
- ułożenie geowłókniny separacyjnej między narzutem a skarpią,
- umocnienie dna narzutem kamiennym gr. 20 cm,
- umocnienie podnóża skarp cieku kiszka faszynową podwójną średnicy 20 cm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Rów – otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

1.4.2. Kiszka faszynowa – elastyczny element wykonany z faszyny wiklinowej odpowiednio ułożonej wzdłuż osi kieszki oraz usztywnionej przez powiązanie drutem stalowym.

1.4.3. Faszynada – warstwy faszyny, połączone ze sobą kiszkami przybitymi kołkami faszynowymi i przesypane gruntem.

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

Jeżeli dokumentacja projektowa ani STWiORB nie przewidują inaczej, do brzegów rzeki przy moście gabionami można stosować materiały opisane poniżej.

2.2. Geowłóknina separacyjna spełniająca wymagania

- przepływ wody $L/m^2/s$	≥ 10
- charakterystyczna wielkość porów μm	≤ 100
- wytrzymałość na rozciąganie w obu kierunkach kN/m	≥ 20
- wytrzymałość na przebicie statyczne CBR	$\geq 7500 N$

2.3. Kamienie do umocnienia dna

Na dnie ułożyć kamienie ze skał twardych, nie zwietrzałych. Mogą to być zarówno otoczaki, jak i kamień łamany. Minimalny wymiar pojedynczych kamieni nie może być mniejszy niż 5 cm maksymalny 20 cm.

2.4. Beton C12/15

Beton C12/15 jako warstwa podkładowa wg wymagań STWiORB M.13.02.02.

2.5. Prefabrykaty ścieku korytkowego i trapezowego

Prefabrykaty ścieku skarpowego korytkowego i trapezowego z betonu klasy C30/37 lub wyższej zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206-1

Pozostałe cechy winny być zgodne z wymaganiami zapisanymi w PN-EN 13369. Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

2.6. Prefabrykaty dla dna rowu

Elementy prefabrykowane KS-74/II z betonu klasy C30/37 lub wyższej zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206-1

Pozostałe cechy winny być zgodne z wymaganiami zapisanymi w PN-EN 13369. Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

2.7. Podsypka cementowo - kruszywowa 1:4

Kruszywo naturalne 0/2 na podsypkę powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242 dla kategorii Gf80, tz, WA242

Cement na podsypkę powinien być klasy 32,5 odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

2.8. Zaprawa cementowo - kruszywowa do wypełnienia spoin między prefabrykatami

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242 dla kategorii Gf80, tz i WA242

Cement do zaprawy powinien być klasy 32,5 odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Bez badania może być stosowana woda pitna wodociągowa.

2.9. Faszyna

Należy stosować faszynę wiklinową spełniającą wymagania BN-69/8952-30. Faszyna może być pozyskana z wierzby wiciowej białej, iwy migdałowej, purpurowej, ostrolistnej lub innej, jeśli zostanie zaakceptowana przez Inżyniera.

Grubość faszyny wiklinowej w odziomku nie powinna przekraczać 3 cm. Pędy faszyny wiklinowej stosowane do robót wodnomelioracyjnych powinny mieć długość co najmniej 3,0 m, a do robót wodno-śródlądowych 1,5 m.

Do wad dopuszczalnych faszyny wiklinowej zalicza się: zapleśnienie do 30% (jeżeli faszyna przeznaczona jest na kiszki faszynowe), nieliczne otwory nie dochodzące do rdzenia, rozwarstwienie podeszwy pędu, nieprawidłowości ścięcia podeszwy pędu.

Niedopuszczalną wadą jest przeschnięcie pędów do stanu kruchości.

2.10. Kołki faszynowe

Do wykonania wyściółki faszynowej i opaski z kieszek faszynowych należy stosować kołki spełniające wymagania BN-78/92224/04.

Można stosować kołki wegetatywne (kołek wierzbowy zdolny do zakorzenienia się i wzrostu) oraz kołki zwykłe. Kołki wegetatywne powinny być wykonane z drewna wierzby żywej w korze. Kołki zwykłe mogą być wykonane z drewna iglastego lub liściastego z wyjątkiem osiki, kruszyny i topoli.

Wymiary kołków faszynowych stosowanych w melioracjach podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymiary kołków faszynowych, w cm

Rodzaj kołków	Średnica bez kory tuż przy zaostrej części kołka	Długość	Dopuszczalna odchyłka długości
Wegetatywne	3-4	100	±5
	5-6	100	±5
Zwykłe	4-6	50-100/co 10	±5
	7-9	80-200/co 10	±5
	10-12	100-200/co 10	±5

Drewno na paliki nie powinno zawierać suchych sęków. Dopuszcza się sęki wrosnięte w odległościach nie mniejszych niż 25 cm. Nie dopuszcza się kołków wykonanych z drewna spróchniałego, zbutwiałego, porażonego szkodnikami, spleśniałego.

2.11. Kiszki faszynowe

Zastosowane kiszki faszynowe powinny spełniać wymaganie podane w BN-69/8952-27. Należy stosować kiszki faszynowe wykonane ze świeżej wikliny powiązanej odpowiednio drutem.

Średnica kieszek powinna być zgodna z ST i dokumentacją projektową i powinna wynosić 15 cm. Długość kieszek może wynosić od 2 do 5 m i więcej, zależnie od tego czy kieszka będzie transportowana czy też wykonana i wbudowana na miejscu. Kieszka powinna mieć 3 wiązania na 1 m drutem wypalonym o średnicy 1,8÷2,2 mm i jednakową średnicę na całej długości.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00.

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do wyrównania podłoża:

- ładowarki lub koparki,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- drobny sprzęt (łopaty, miotły, łomy, szufle).
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- zagęszczarek wibracyjnych,
- przenośne ramy montażowe do rozciągania geokraty na budowie i nadania jej komórkom nominalnych wymiarów,
- lekki żuraw lub ramię ładowarki do układania prefabrykatów.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wyroby mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Partia faszyny powinna być zmagazynowana w stertach w terminie do 4 tygodni od daty odbioru. Sterty należy ustawić na równym terenie. Kubatura sterty nie powinna przekraczać 2000 m³. Faszyna w stercie powinna być ustawiona pionowo; wiązki ustawione wierzchołkami ku górze nie mogą się ze sobą krzyżować. Wolna przestrzeń między stertami powinna wynosić nie mniej niż 20 m.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Prace należy prowadzić przy jak najniższym poziomie wody w cieku. W razie konieczności obniżenie, bądź zabezpieczenie frontu robót przed napływem wody nie jest podstawą do dodatkowej zapłaty.

Wykonywanie prac wg niniejszej STWiORB nie może powodować utrudnienia w przepływie wody w cieku, jej spiętrzenia i zalewania terenów przyległych.

Przed przystąpieniem do robót związanych z umocnieniem koryta cieku należy uzyskać zgodę Administratora cieku.

5.2. Wyrównanie (plantowanie) powierzchni skarp

Powierzchnie skarp przed ich umocnieniem powinny być wyrównane i zagęszczone. Wyrównać należy wszystkie skarpy podlegające umocnieniu (w tym również skarpy cieku i rowów umacniane zgodnie z STWiORB M.20.02.20). Zagęszczenie skarp można uzyskać wykonując nasyp o większej szerokości niż projektowana, a następnie usuwając nadmiar gruntu niezagęszczonego. Wymagany wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,97$.

5.3. Wykonanie umocnienia dna cieku

Na odcinku przewidzianym w Dokumentacji Projektowej należy umocnić dno cieku poprzez wykonanie narzutu kamiennego z brzegu o grubości około 20 cm. Przed wykonaniem umocnienia należy oczyścić i wyprofilować dno i skarpy cieku, aby po wykonaniu umocnienia (narzutu kamiennego) uzyskać rzędne wg stanu projektowanego.

5.4. Wykonanie ścieku prefabrykowanego i umocnienia prefabrykatami dna rowu

5.4.1. Wyznaczenie sytuacyjno - wysokościowe odcinków projektowanego ścieku i rowu

Wyznaczenia dodatkowych punktów sytuacyjno - wysokościowych, niezbędnych do prawidłowego wykonania robót, dokona Wykonawca w oparciu o zastabilizowaną sieć punktów.

5.4.2. Wykonanie koryta i podbudowę.

Roboty ziemne związane z wykopaniem koryta gruntowego ścieków i rowów wykonane będą ręcznie lub za pomocą małych koparek. Stopień zagęszczenia podłoża pod ściek $I_s \geq 1,00$

5.4.3. Wykonanie podsypki

Podsypkę cementowo - kruszywową należy wykonać z przygotowanej w betoniarnie mieszanki cementowo - kruszywowej w proporcji 1:4. Wykonanie podsypki polega na ręcznym rozścieleniu na podbudowie z kruszywa przygotowanej mieszanki cementowo - kruszywowej. Grubość podsypki pod prefabrykatami wynosi 3 cm.

5.4.4. Ułożenie prefabrykatów

Roboty związane z wbudowaniem elementów ścieku i dna rowu wykonane będą ręcznie lub za pomocą lekkich żurawi lub ładowarek. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie elementów prefabrykowanych do siebie oraz przestrzeganie zaprojektowanych spadków podłużnych ścieku i dna rowu. Wykonany ściek i umocnienie dna rowu należy obsypać gruntem sypkim oraz dobrze go zagęścić.

5.5. Wykonanie faszynady

Na płyciznach faszynadę wykonuje się sposobem ściółkowym. W wykonanym wykopie należy rozścielać faszynę wg pktu 2.9 zaczynając od góry, kierując odziomki faszyny do dołu pod kątem 45°. Końce odziomków należy kierować w górę rzeki. Faszynę w warstwach należy układać postępując w górę rzeki tak, aby wierzchołki układanej faszyny pokrywały odziomki faszyny już ułożonej. Po ułożeniu warstwy faszyny grubości 20÷25 cm należy przybić kieszki faszynowe gr. 15 cm (wykonane zgodnie z pktem 2.10) w rozstawie co 1 m równoległe do dolnej krawędzi skarpy. Na skraju należy umieścić dwie kieszki, jedna przy drugiej, wewnątrz pojedyncze kieszki. Kieszki faszynowe należy mocować kołkami faszynowymi (wg pktu 2.10) w odstępach co 33 cm pomiędzy przewiązaniem kieszki drutem stalowym. Kołki po wbiciu powinny wystawać 10÷15 cm ponad kieszkami. Po przybiciu kieszek należy wykonać zasypkę przestrzeni między kieszkami materiałem miejscowym do wysokości skrajnych kieszek. Po lekkim zagęszczeniu zasypki należy wykonywać kolejną warstwę faszyny, do osiągnięcia założonej w dokumentacji projektowej wysokości budowli regulacyjnej.

W wodzie głębszej, w części podwodnej, faszynadę wykonuje się sposobem wyrzutowym. Wyrzutkę, czyli pakunki faszynowe, należy układać wachlarzowo w kierunku od brzegu ku wodzie, z początku pływające, a potem zatapiane przez obciążenie zasypką i przez kolejne wachlarze.

5.6. Uporządkowanie dna cieku

Po zakończeniu przebudowy obiektów koryto oraz skarpy cieku na odcinku projektowanego umocnienia należy oczyścić, pogłębić i wyrównać - najlepiej przez bagrowanie. Rzędna dna po bagrowaniu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Roboty związane z umocnieniem dna prowadzić w sposób ciągły, bez przerw - w okresie, kiedy prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest najmniejsze.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.1. Kontrola i badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania,
- uzyskać dokumenty, potwierdzające zgodność wyrobów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji (badania materiałów wykonane przez dostawców),
- wykonać własne badania właściwości określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Sprawdzeniu podlegają poszczególne fazy wykonawstwa

- pogłębienie i przygotowanie podłoża,
- umocnienie brzegów rzeki,
- ułożenia prefabrykatów ścieku i dna rowu,
- wyrównanie powierzchni skarp oraz zagęszczenia podłoża do umocnienia - wymagany wskaźnik zagęszczenia podłoża wynosi 0.97,
- równość i jakość wykonanego umocnienia skarp, ich podnóży i dna rzeki

Kontroli podlega zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

6.3. Kontrola wykonania robót umocnień kamiennych

Kontrola polega na sprawdzeniu wykonanych robót na zgodność z dokumentacją projektową i pkt. 5 niniejszej STWiORB.

Dopuszczalne odchylenia dla rzędnych umocnienia kamieniem wynoszą ± 3 cm.

6.4. Kontrola wykonania robót dot. układania prefabrykatów ścieku i dna rowu

Kontrola polega na sprawdzeniu wykonanych robót na zgodność z dokumentacją projektową i pkt. 5 niniejszej STWiORB.

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- niweleta ścieku i rowu, która może różnić się od niwelety projektowanej o ± 1 cm ,
- grubość podsypki, sprawdzana co 10 m, która może się różnić od grubości projektowanej o ± 1 cm.
- grubość podbudowy sprawdzana co 10, która może się różnić od projektowanej o ± 2 cm.

6.5. Kontrola wykonania robót dot. umocnień faszyną

Kontrola polega na sprawdzeniu wykonanych robót na zgodność z dokumentacją projektową i niniejszą STWiORB.

Dopuszczalne odchylenia dla rzędnych faszynady wynoszą ± 10 cm. Dopuszczalne odchyłki dla odległości między kołkami wynoszą ± 5 cm. Dopuszczalne odchyłki dla rzędnych górnych powierzchni kołków wynoszą ± 5 cm. Kołki powinny być białe pionowo.

6.6. Kontrola wykonania robót dot. ułożenia geowłókniny

Kontrola polega na sprawdzeniu wykonanych robót na zgodność z dokumentacją projektową i niniejszą STWiORB.

Kontroli podlega sprawdzenie rozłożenia oraz prawidłowego naciągnięcia i mocowania geowłókniny. Sprawdzić należy również prawidłowość wykonania zakładów. Poszczególne elementy muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami dostawcy materiałów.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest dla:

- wykonania umocnienia skarp kamieniem,
- ułożenie geowłókniny,
- umocnienia dna narzutem,
- oczyszczenia i pogłębienia dna

1 m² (metr kwadratowy).

- umocnienia dna rowu prefabrykatami,
- ułożenia ścieków trapezowych i korytkowych,
- umocnienia podnóża skarpy faszyną

1 m (metr).

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- ewentualne odgrodzenie się od napływającej wody lub jej odpompowanie,
- przygotowanie podłoża,
- przegłębienie i oczyszczenie koryta wraz z wywozem gruntu na składowisko Wykonawcy,
- dostarczenie materiałów i pozostałych środków produkcji,
- ułożenie geowłókniny separacyjnej,
- wykonanie narzutu kamiennego na dnie,
- wykonanie umocnień skarp kamieniem otoczkowym na podbetonie,
- umocnienie dna rowu prefabrykatami KS-74/II,
- ułożenie ścieków prefabrykowanych trapezowych,
- ułożenie ścieków prefabrykowanych korytkowych,
- umocnienie podłoża skarp kiską faszynową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00	Wymagania ogólne
STWiORB M.13.02.02	Beton klasy C20/25 lub niższej bez deskowania
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-B-06050:1998	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)	
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-B-04102:1985	Materiały kamienne – Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-EN 10245-1:2004	Drut stalowy i wyroby z drutu – Powłoki organiczne na drucie stalowym – Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 10244-2:2003	Drut stalowy i wyroby z drutu – Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym – Część 2: Powłoki z cynku lub ze stopu cynku
PN-EN 10002-1:2004	Metale – Próba rozciągania – Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia
PN-EN 10223-3:2001	Drut stalowy i wyroby z drutu na ogrodzenia – Siatka z drutu stalowego o oczkach sześciokątnych przeznaczona do celów technicznych
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13383-1:2003	Kamień do robót hydrotechnicznych - Część 1: Wymagania
PN-EN 1926:2001	Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
BN-69/8952-30	Faszyna wiklinowa
BN-78/92224/04	Faszyna i kołki faszynowe
BN-69/8952-27	Kiszka faszynowa
PN-EN 1097-1:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów w Warszawie.	

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.20.01.15

45221000-2

PUNKTY POMIAROWO-KONTROLNE
**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące montażu punktów pomiarowo-kontrolnych w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót montażowych punktów pomiarowo-kontrolnych na obiektach inżynierskich i obejmują:

- montaż (założenie) reperów na konstrukcji obiektu wraz z niezbędnymi pracami geodezyjnymi.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1 Celownik - zastabilizowane urządzenie pomocnicze wskazujące miejsce celowania lunetą teodolitu lub aliniometru w postaci metalowych lub plastikowych sygnałów.
- 1.4.2 Punkty kontrolowane - punkty sieci kontrolnej zasygnalizowane na powierzchni obiektu, których położenie jest wyznaczone okresowo w celu wyznaczenia odkształceń i przemieszczeń tego obiektu.
- 1.4.3 Osnowa geodezyjna pozioma - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
- 1.4.4 Osnowa geodezyjna wysokościowa - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
- 1.4.5 Osnowa realizacyjna - osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego tyczenia projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości do pomiarów powykonalawczych,
- 1.4.6 Reper - zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy (np. reper ścienny) wykonany najczęściej z metalu i mający jednoznacznie określony charakterystyczny punkt, którego wysokość jest wyznaczona.
- 1.4.7 Stanowisko pomiarowo-kontrolne - miejsce przeznaczone do wykonania okresowych pomiarów służących do wyznaczania odkształceń lub przemieszczeń, zaopatrzone w urządzenie ustawcze przyrządu mierniczego lub zainstalowany na stałe przyrząd mierniczy.
- 1.4.8 Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wyroбами stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych STWiORB są:
Repery – punkty wysokościowe.

Przy wykonywaniu prac polowych stosuje się :

- jako znaki naziemne - słupki betonowe, kamienne i inne (np.: krótki odcinek białej grodzicy),
- jako znaki podziemne - płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie, butelki,
- jako znaki wysokościowe - głowice metalowe ze stali nierdzewnej mocowane na obiektach,
- jako znaki pomocnicze - rurki, bolce metalowe oraz pale drewniane.

W celu ustalenia rodzaju znaków dla osnów poziomych, wysokościowych należy korzystać odpowiednio z instrukcji geodezyjnych.

Wszystkie elementy metalowe znaków wysokościowych należy wykonać z wyrobów odpornych na korozję (stal nierdzewna).

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Do ustalenia punktów wysokościowych (reperów) należy stosować następujący sprzęt:

- instrumenty typu Total Station o dokładności pomiaru kątów $5''$ oraz odległości $3 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm/km}$
- nasadki dalmiercze o dokładności pomiaru odległości $3 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm/km}$
- teodolity lub tachimetry o dokładności pomiaru kątów $5''$,
- niwelatory o dokładności pomiaru 1 mm/km ,
- łąty,
- taśmy stalowe.

Sprzęt stosowany do pomiarów punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami. Dotyczy to zarówno teodolitów, niwelatorów, dalmierzy, wykrywaczy urządzeń podziemnych, ploterów itp., jak i prostych przyrządów takich jak taśmy i ruletki.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i okresowo sprawdzany.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Wyroby mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz uszkodzeniem podczas transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2. Zakres wykonywanych robót.

5.2.1. Osadzenie reperów punktów wysokościowych.

Repery – punkty wysokościowe wykonane ze stali nierdzewnej mocować w uprzednio wywierconych w konstrukcji poszczególnych elementów za pomocą zaprawy niskoskurczowej. Możliwe jest również osadzanie w deskowaniu ustroju nośnego przed betonowaniem ww. elementów.

Rozmieszczenie reperów na konstrukcji obiektu:

- ściany czołowe przepustu – po 2 szt. reperów na każdym gzymsie ściany czołowej (w odległości ok 0,5 m od jej końców).

Po zakończeniu prac związanych z budową obiektu należy repery – punkty wysokościowe ponownie zaniwelować i sporządzić operat geodezyjny z podaniem lokalizacji i wysokości reperów. Operat po zaakceptowaniu przez Inżyniera należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej obiektów inżynierskich.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości podano w STWiORB D-M.00.00.00.

6.1. Kontrola montażu reperów polega na:

- sprawdzeniu geodezyjnym usytuowania reperów i ich rzędnych przed betonowaniem elementów,
- sprawdzeniu zamocowania reperów do deskowania,
- sprawdzeniu geodezyjnym usytuowania reperów i ich rzędnych po rozebraniu deskowania.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru robót jest 1 szt. zamocowanych i zrektyfikowanych reperów wysokościowych.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie części podziemnej repera stałego w gruncie

Odbiór robót zanikających powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M.00.00.00 oraz zapisami niniejszej specyfikacji.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport niezbędnych wyrobów budowlanych do wykonania robót,
- montaż reperów wysokościowych – osadzenie w deskowaniu przed betonowaniem (wariant I),

- montaż reperów wysokościowych – osadzenie w gotowych elementach betonowych na żywicę epoksydową (wariant II),
- zaniwelowanie reperów i ich zastabilizowanie,
- pomiar kontrolny reperów po rozebraniu deskowania oraz sporządzenie operatu geodezyjnego,
- usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

STWiORB D.01.01.01 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK-1979.

Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK-1978.

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK-1983.

Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK-1979.

Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK-1983.

Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK-1983.

Ustawa z dn. 17.05.1989r Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 240)

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.20.01.40

45221000-2

**PREFABRYKOWANE PRZEPUSTY SKRZYNKOWE
POD KORONĄ DROGI**

**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem prefabrykowanych przepustów skrzynkowych pod koroną drogi w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem żelbetowych elementów prefabrykowanych przepustów pod koroną drogi:

- ułożenie przepustu pod drogą powiatową, elementy prefabrykowane zamknięte, o wymiarach wewnętrznych 300x200 cm i długości 99,0 cm

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Przepust – obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

1.4.2. Prefabrykat (element prefabrykowany) – część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, z której po zmontowaniu na budowie, można wykonać przepust.

1.4.5. Ścianka czołowa – element początkowy lub końcowy przejścia w postaci ścian równoległych do osi drogi (lub głowic kołnierzowych), służący do podtrzymania stoków nasypu drogowego, ustabilizowania stateczności całego przepustu i częściowego zabezpieczenia elementów środkowych przepustu przed przemarzaniem.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Wyroбами stosowanymi przy wykonywaniu przepustów, objętych niniejszą STWiORB są:

- prefabrykaty żelbetowe,
- łączniki do zespolenia prefabrykatów z betonem wykonywanym na miejscu,

2.1. Prefabrykaty żelbetowe

Należy stosować żelbetowe elementy prefabrykowane zamknięte skrzynkowe o wymiarach wewnętrznych 300x200 cm z betonu C35/45 odpowiadające wymaganiom dokumentacji technicznej biura projektowo-badawczego dróg i mostów Transprojekt – Warszawa Sp. z o.o. „Przepusty drogowe. Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych”. Stosować prefabrykaty przeznaczone na obciążenie ruchome klasy „A” wg PN-85/S-10030.

Prefabrykaty przepustów powinny być wykonane w wytwórni zgodnie z PN-EN 14844:2008. Można stosować prefabrykaty, które dodatkowo spełniają wymagania podane poniżej.

Na powierzchniach czołowych elementy winny mieć wykształcone zamki.

2.1.1. Beton

Wymagane właściwości betonu.

Beton do konstrukcji przepustów betonowych musi spełniać następujące wymagania:

- określone w PN-EN 206-1,
- określone w dokumentacji technicznej biura projektowo-badawczego dróg i mostów Transprojekt – Warszawa Sp. z o.o. „Przepusty drogowe. Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych”.

Pozostałe wymagania wobec betonów podane w STWiORB M.13.01.00.

2.1.2. Stal zbrojeniowa

Stal stosowana do zbrojenia betonowych elementów konstrukcji przepustów musi odpowiadać wymaganiom PN-H-93215.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polską Normą.

Klasa, gatunek i średnica musi być zgodna z dokumentacją projektową.

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy A-IIIN o następujących parametrach:

- | | |
|---|------------------------------|
| – średnica pręta w mm | 10 ÷ 20, |
| – granica plastyczności R_e (min) w MPa | 500, |
| – wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa | 550, |
| – wytrzymałość charakterystyczna w MPa | 490, |
| – wytrzymałość obliczeniowa w MPa | 375. |
| – wydłużenie (min) A_5 w % | 10, |
| – zginanie do kąta 60° | brak pęknięć i rys w złączu. |

Nie dopuszcza się zamiennego użycia innych stali i innych średnic bez zgody Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Dostarczona stal musi być oznaczona znakiem CE (ewentualnie budowlanym B).

Stal zbrojeniowa powinna być składowana w sposób izolowany od podłoża gruntowego, zabezpieczona od wilgoci, chroniona przed odkształceniem i zanieczyszczeniem.

2.1.3. Tolerancje wykonania prefabrykatów

Wymiary prefabrykatu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać:

- długość prefabrykatu ± 5 mm,
- wysokość i szerokość elementu ± 5 mm,
- grubość ścian prefabrykatu +4 mm, -2 mm,
- gabaryt otworu ± 5 mm,
- zbieżność ścian ± 5 mm,
- wymiar zewnętrzny przekroju ± 20 mm.

2.1.4. Dopuszczalne uszkodzenia powierzchni

Powierzchnie elementów przepustów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm. Dopuszczalne wady i uszkodzenia elementów prefabrykowanych przepustów podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia prefabrykatów

Określenie wad i uszkodzeń	Wielkość wad i uszkodzeń
Rysy otwarte i pęknięcia	Niedopuszczalne
Rysy włoskowate (skurczowe, do 0,1 mm rozwartości): a) poprzeczne b) podłużne c) poprzeczne i podłużne krzyżujące	Na 1/4 długości w 4 miejscach lub 1 rysa na całej długości jednej ściany Na 1/3 długości w 2 miejscach na jednej ścianie Niedopuszczalne
Skupienie cementu, piasku lub kruszywa	W 2 miejscach, o łącznej powierzchni nie większej niż 2% powierzchni
Ciała obce	Niedopuszczalne
Szczerby w przegubach	W 1 miejscu na 1/10 długości
Odsłonięcie zbrojenia	Niedopuszczalne

2.2. Łączniki i klej do zespolenia prefabrykatów z betonem wykonywanym na miejscu

Łączniki powinny być wykonane ze stali A-IIIIN.

Łączniki powinny być wklejane na żywicę epoksydową. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do betonu i stali. Można stosować żywicę o właściwościach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla żywicy epoksydowej

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥ 3	PN-B-01814:1992
2	Przyczepność do stali	MPa	≥ 8	PN-B-01814:1992
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 30	PN-C-89034:1981
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥ 45	PN-EN ISO 178:2006
5	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥ 90	PN-EN ISO 604:2006
6	Czas żelowanie (w zależności od temperatury)	min.	10-75	PN-EN ISO 2535:2004
7	Lepkości dynamiczna	MPa	≤ 5800	PN-EN ISO 2431:1999

2.3. Sznury konopne

Stosować sznury konopne smołowane, kręcone.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania przepustów

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustów i ścianki czołowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzętu do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- żurawi samochodowych,
- betoniarek,
- spawarek i narzędzi do wiązania prętów zbrojeniowych,
- palników i wałków do układania papy,
- innych narzędzi i elektronarzędzi ręcznych,
- do przycinania elementów betonowych - specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą),
- innego sprzętu do transportu pomocniczego,
- sprzętu do zagęszczania

Sprzęt do zagęszczania

Urządzenie zagęszczające	Minimalna liczba zagęszczeń	Maksymalna grubość warstwy po zagęszczeniu (m)	Minimalna grubość warstwy ochronnej nad górną ścianką przepustu (m)
Ubijak ręczny 15 kg	4	0,15	0,15
Ubijak wibracyjny 70 kg	4	0,30	0,25
Płyta wibracyjna 50 kg	4	0,10	0,10
Płyta wibracyjna 100 kg	4	0,15	0,10
Płyta wibracyjna 200 kg	4	0,20	0,15
Płyta wibracyjna 400 kg	4	0,30	0,25
Płyta wibracyjna 600 kg	4	0,40	0,40
Walec wibracyjny o obciążeniu statycznym 15 kN /m ²	6	0,35	0,50
Walec wibracyjny o obciążeniu statycznym 15 kN /m ²	6	0,60	1,00

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport mieszanki betonowej i składników do betonu

Transport mieszanki betonowej i składników do betonu – według STWiORB M.13.01.00.

4.2.2. Transport i składowanie prefabrykatów

Składowanie elementów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów przepustów powinny być składane oddzielnie. Elementy należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm pomiędzy podłożem i elementem. Elementy przelotu przepustu zamknięte można składać wylotem do góry. Transport powinien odbywać się w dowolnych środkach transportowych, w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia środka transportu. Układanie elementów w wagonach powinno odbywać się otworem do góry dla wszystkich elementów przelotowych. Rozmieszczenie elementów na środkach transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych o wymiarach przekroju co najmniej 10 × 5 cm z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładowanie. Podkłady powinny wystawać poza obręb elementu, co najmniej 30 cm. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R. Prefabrykaty powinny być składowane w warunkach wysokiej wilgotności względnej. Prefabrykaty przeznaczone dla jednego obiektu powinny być składowane w takich samych warunkach atmosferycznych.

4.2.3. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- znak CE lub B, numer normy lub aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-C-81400:1989.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy poprzez odwodnienie terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem.

5.3. Montaż betonowych elementów prefabrykowanych przepustów

Elementy prefabrykowane powinny być ustawiane na przygotowanym podłożu (ławie) zgodnie z dokumentacją projektową. Prefabrykaty należy ustawiać z przerwą o szerokości zależnej od światła prefabrykatu, tj. o szerokości ok. 1,0 cm. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowość ustawienia prefabrykatów.

Połączenie sąsiednich prefabrykatów uszczelnić na całym obwodzie sznurem konopnym smołowanym (lub innym zaakceptowanym przez Inżyniera). Sznur umieścić 3-5 cm od krawędzi wewnętrznej prefabrykatu. Po dociśnięciu prefabrykatów do siebie, sznur powinien zostać trwale unieruchomiony poprzez zaciśnięcie w szczelinie dylatacyjnej. Niedopuszczalne jest luźne umieszczenie sznura w szczelinie.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Kontrola wykonania elementów prefabrykowanych

Kontrolę prefabrykatów należy przeprowadzić na podstawie atestów producenta na zgodność z wymaganiami dokumentacji projektowej. Odchyłki wymiarów i dopuszczalne wady powinny się mieścić w zakresie tolerancji podanych w pkt 2.3 niniejszej STWiORB.

6.3. Kontrola połączenia prefabrykatów

Połączenie prefabrykatów powinno być sprawdzone wizualnie w celu porównania zgodności zmontowanego przepustu z dokumentacją projektową oraz ustaleniami punktu 5.7 i 5.8.

Odchyłki montażu przepustu powinny mieścić się w tolerancjach:

- odchyłka prostoliniowości mierzona łatą o długości 3 m nie powinna przekraczać 1 cm,
- rzędne dna przepustu mierzone co 2 m nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 1 cm,
- przepusty powinny być ustawiane osiowo – należy sprawdzić wzajemną osiowość ustawienia każdej pary sąsiadujących przepustów.

Kontrola połączenia powinna uwzględniać również kontrolę wykonania uszczelnienia przerw sznurem konopnym.

6.4. Kontrola przygotowania powierzchni prefabrykatów do połączenia ze świeżym betonem

Podłoże betonowe powinno być czyste, pozbawione wszystkich luźnych elementów.

6.5. Kontrola izolacji ścian przepustów

Izolacja ścian przepustu powinna być sprawdzona przez oględziny w zgodności z wymaganiami punktu 5.9. W przypadkach wątpliwych Inżynier może zażądać dodatkowych badań dotyczących ułożenia materiałów izolacyjnych.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **m** (metr) przy montażu prefabrykatów skrzynkowych.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, 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 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m montażu prefabrykatów skrzynkowych obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca prowadzenia robót,
- zakup i dostarczenie oraz składowanie wyrobów budowlanych i materiałów,
- obniżenie na czas wykonywania robót poziomu zwierciadła wody gruntowej w sposób uzgodniony z Inżynierem,
- montaż elementów prefabrykowanych wraz z uszczelnieniem połączeń,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu

PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy

PN-B 06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie

PN-B 06262	Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka SCHMIDTA typu N
PN-EN 12620	Kruszywo do betonu
PN-EN 13242	Kruszywo do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowych
PN-B 14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN-196	Metody badania cementu
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu.
PN-B-24620	Lepik, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu
PN-C-96177	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-M-82010	Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych
PN-M-82121	Śruby ze łbem kwadratowym
PN-M-82503	Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
PN-M-82505	Wkręty do drewna ze łbem kulistym
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-69/7122-11	Płyty pilśniowe z drewna
BN-73/9081-02	Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania
PN-EN- 206-1	Beton zwykły
PN-77/S-10040	Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
PN-85/S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-EN 14844:2008	Prefabrykaty z betonu. Przepusty skrzynkowe
PN-B-01814:1992	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych

- PN-C-89034:1981 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu
- PN-EN ISO 178:2006 Tworzywa sztuczne - Oznaczenie właściwości podczas zginania
- PN-EN ISO 604:2006 Tworzywa sztuczne - Oznaczenie właściwości przy ściskaniu
- PN-EN ISO 2535:2004 Tworzywa sztuczne – Nienasycone żywice poliestrowe - Pomiar czasu żelowania w temperaturze otoczenia
- PN-EN ISO 2431:1999 Farby i lakiery - Oznaczenie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. GDDP, Warszawa, 1990 r.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Świadectwa i materiały informacyjne producentów.

Instrukcje producenta sprzętu, producenta śrub i zaprawy do mocowania kotew.

Dokumentacja techniczna biura projektowo-badawczego dróg i mostów Transprojekt – Warszawa Sp. z o.o. „Przepusty drogowe. Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych”, Warszawa 2007

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.20.02.02

45221000-2

POMPOWANIE WODY

**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z obniżeniem poziomu wody przez pompowanie oraz przepuszczenie wody płynącej w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu obniżenia poziomu wody poprzez:

- przepuszczenie bypasem lub pompowanie wody płynącej ciekami oraz odwodnienie miejsca robót w tym wykopów – podczas wykonywania elementów obiektów.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowych pojęć niniejszej specyfikacji podano w STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Rury stalowe lub z tworzyw sztucznych do budowy rurociągów odprowadzających wodę poza teren wykopów.

Grunt, worki z piaskiem lub inne elementy (np. ścianki szczelne) do wykonania grodzi.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Pompowanie wody prowadzić pompami elektrycznymi lub spalinowymi o wydajności odpowiedniej do ilości napływającej wody.

W zależności od pory roku i poziomu wody w ciekach i otaczającym gruncie może zachodzić konieczność użycia np. igłofiltrów.

Sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Sprzęt i materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy go ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Po wykonaniu wykopu i umocnieniu ścian oraz skarp (np.: za pomocą grodzic) przed przystąpieniem do wykonywania elementów poniżej istniejącego zwierciadła wody, należy obniżyć poziom wody na głębokość co najmniej 30 cm poniżej dolnych elementów podpór lub dna wykopu przez pompowanie.

W celu odprowadzenia wody poza teren prowadzonych robót należy wykonać rurociągi stalowe lub z tworzyw sztucznych.

Niezwłocznie po odpowiednim obniżeniu poziomu wody i po odebraniu przez Inżyniera podłoża należy przystąpić do wykonania robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej. Technologia prowadzonych robót powinna być zaakceptowana przez Inżyniera.

Pompowanie wody prowadzić w taki sposób, aby nie dopuścić do rozluźnienia dna i gruntów znajdujących się w podłożu.

Wykonawca ma za zadanie wykonać projekt tymczasowego (na czas wykonywania robót budowlanych) przepływu wody w cieku, w dostosowaniu do posiadanego potencjału sprzętowego. Projekt ten musi zostać uzgodniony z Inżynierem i administratorem cieku na min. 7 dni przed planowanym rozpoczęciem robót.

Niedopuszczalne jest podnoszenie poziomu wody w cieku i zalewanie terenów przyległych.

Po wykonaniu robót przewidzianych w Dokumentacji Projektowej do wysokości 0,50 m nad poziomem wody w cieku można rozebrać elementy odwodnienia.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Kontroli podlega zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

W czasie prowadzenia robót w wykopie należy kontrolować w sposób ciągły poziom zwierciadła wody.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest ryczałt w zł za obniżenie poziomu wody na czas robót obiektów wymienionych oraz przepuszczenie tymczasowe wody płynącej.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie i uzgodnienie z administratorem cieku projektu tymczasowego przepuszczenia wody,

- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- budowę i rozebranie grodzi (w zależności od potrzeb),
- montaż rurociągów odprowadzających wodę,
- montaż zestawu igłofiltrów (jeżeli zachodzi taka konieczność),
- pompowanie wody z wykopu,
- kontrola poziomu wody,
- przepuszczenie wody płynącej ciekami podczas robót rurociągami, bypassem lub w innej technologii przewidzianej przez Wykonawcę i zaakceptowanej przez Inżyniera i administratora cieków,
- rozebranie wszystkich elementów wykonanych zgodnie z niniejszą STWiORB,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.

10. Przepisy związane i standardy

STWiORB D-M.00.00.00

Wymagania ogólne

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH**

M.20.02.30

45233000-9

PRZEPUSTY – ZARUROWANIE ROWÓW
CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania
oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przepustu z rur polietylenowych spiralnie karbowanych w związku z rozbiórką istniejącego obiektu mostowego i budową przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 3407P w miejscowości Bierzwienna Długa Wieś.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przepustu rurowego z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), z rur spiralnie karbowanych i obejmują:

- wykonanie przepustu rurowego z polietylenu HDPE o średnicy $\varnothing=0,60$ m na skrzyżowaniu rowu i zjazdu na pole.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Przepust – obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypem korpusu drogowego lub służący do ruchu kołowego i pieszego.

1.4.2. Przepust rurowy – przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur.

1.4.3. Polietylen HDPE – wysokoudarowa odmiana polietylenu wysokiej gęstości, charakteryzująca się dobrą odpornością na działanie roztworu soli i olejów mineralnych oraz ograniczoną odpornością na benzynę.

1.4.4. Przepust z rur polietylenowych spiralnie karbowanych – przepust rurowy z polietylenu HDPE, którego zewnętrzna powierzchnia rur jest ukształtowana w formie spiralnego karbu o wielkości i skoku zwoju dostosowanego do średnicy rury.

1.4.5. Złączka do rur – element służący do połączenia dwóch odcinków rur, przy montażu przepustu.

1.4.6. Element zaciskowy – opaska zaciskowa lub śruba zaciskająca złączkę, przy łączeniu dwóch odcinków rur.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz z aprobatą techniczną IBDiM.

2.2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustu są:

- rury polietylenowe HDPE spiralnie karbowane o średnicy 0,6 m i klasie sztywności obwodowej SN8 oraz elementy łączące rury, jak złączki, paski zaciskowe lub śruby, odpowiadające wymaganiom aprobaty technicznej. Z uwagi na długość przepustu wynoszącą ok. 7 m, zaleca się wykonać go z pojedynczego odcinka rury,
- materiał, stanowiący fundament pod rury i do zasypki przepustu, zgodny z dokumentacją projektową, np. mieszanka kruszywa naturalnego (pospółka) odpowiadająca wymaganiom PN-EN 13242:2004 [7], o uziarnieniu 0÷20 mm,

Należy zastosować wyroby spełniające wymagania określone w Dokumentacji Projektowej i ST oznakowane CE lub znakiem budowlanym.

2.2.3. Składowanie materiałów

Rury polietylenowe oraz złączki i paski zaciskowe należy przechowywać tak, aby nie uległy mechanicznemu uszkodzeniu.

Podłoże, na którym składowane są rury, musi być równe, umożliwiające spoczywanie rury na karbach na całej długości rury. Rury można składować warstwowo do wysokości max 3,2 m. Rury układane swobodnie zaleca się układać warstwami prostopadłymi względem siebie. Układanie można wykonywać z podpórkami drewnianymi lub metalowymi zapobiegającymi przemieszczaniu rur. Kształt podpórek musi być taki, aby nie występował zbyt duży nacisk na sąsiednie warstwy rur, mogący spowodować ich uszkodzenie. Okres składowania na wolnym powietrzu nie powinien przekraczać 2 lat.

Składowanie innych materiałów powinno odpowiadać wymaganiom norm i STWiORB.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00.

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 np.:

- koparką chwytakową,
- ubijakiem spalinowym, płytą wibracyjną, walcem lub innym sprzętem zagęszczającym,
- sprzętem transportowym,
- sprzętem do rozładunku rur, jak lekkim sprzętem dźwigowym, wózkami widłowymi (rozładunek może też być wykonywany ręcznie).

Uwaga: W czasie rozładunku rur należy zwracać uwagę, żeby nie uszkodzić karbów, np. przez zbyt energiczne wyciąganie rur, co powoduje tarcie karbów o podłoże.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, STWiORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

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

Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Nie należy dopuścić, aby więcej niż 1 m rury wystawało poza obrys środka transportowego.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze w tym rozbiórkę istniejącego przepustu,
2. wykonanie wykopów,
3. wykonanie fundamentu (ławy) pod rury, grubości 0,15-0,20 m np. z mieszanki kruszywa naturalnego (pospółki),
4. ułożenie rury na ławie w jednym odcinku lub w odcinkach, wymagających połączenia kolejnych dwóch rur złączką,
5. wykonanie zasypki przepustu,
6. umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu zgodnie z STWiORB M.20.02.06,
7. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- ew. ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć ewentualne przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd.,
- ew. odwodnić teren budowy w zakresie uzgodnionym z Inżynierem.

5.4. Wykonanie wykopów

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością co najmniej ± 2 cm.

5.5. Ława pod przepustem

W przypadku układania przepustu bezpośrednio na gruncie (np. piaszczystym), kształt podłoża powinien być wyprofilowany stosownie do kształtu spodu rury.

Jeśli grunt podłoża wymaga rozłożenia nacisku, to rury przepustu powinny być układane na zagęszczonej warstwie podsypki (ławie) o grubości 0,15-0,20 m, z mieszanki kruszywa naturalnego o uziarnieniu np. 0÷20 mm, bez zanieczyszczeń.

Podsypkę należy zagęścić do 0,98 Proctora normalnego. Górna jej warstwa o grubości równej wysokości karbu powinna być luźna, aby karby rury mogły swobodnie się w niej zagłębić.

5.6. Ułożenie rur przepustu na ławie

Ułożenia rury na ławie należy dokonać po zaniwelowaniu poziomu dna i wytyczeniu osi przepustu.

Zaleca się układać rurę w jednym odcinku, jeśli możliwa jest dostawa rury o odpowiedniej długości, wynikająca z asortymentu produkcji i możliwości transportowych. W innych przypadkach, przepust złożony z dwóch lub większej liczby rur powinien mieć połączenia złączkami poszczególnych odcinków rur.

Łączenie dwóch odcinków rur polega na:

- ułożeniu na ławie złączki,
- położeniu na złączce dwóch sąsiednich końców rur,
- zamknięciu złączki,
- założeniu w złączce pasków lub śrub zaciskowych i zaciągnięcie ich.

Długość końcowego odcinka rury, mierzona w najkrótszym miejscu nie powinna być mniejsza od 1 m.

W przypadku gdy przepust ułożono na ławie, po uprzednim połączeniu odcinków rur poza ławą, należy sprawdzić skuteczność połączeń między rurami.

Rurę przepustu po ułożeniu należy ustabilizować w taki sposób, aby nie zmieniała swojego położenia w czasie zasypywania przepustu. Można dokonać tego podsypką wspierającą.

Przycięcie skrajnych rur do płaszczyzny skarpy można wykonać przed montażem przepustu lub też na budowie po wykonaniu nasypu.

5.7. Zasyпка przepustu

Wykonanie zasyпки przepustów i zasady jej wykonania ujęto w STWiORB M.11.01.04. Zasyпkę wykonywać równomiernie, warstwami o grubości zgodnej z Aprobata techniczną i wymaganiami Producenta. Zasyпkę odpowiednio zagęścić.

Zasyпка przepustu do wysokości co najmniej 30 cm ponad górną krawędź przepustu powinna być wykonana mieszanką kruszywa naturalnego o frakcji 0 ÷ 30 mm o klasie niejednorodności D3 lub piaskiem gruboziarnistym.

Zasyпка powinna być wykonywana:

- równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu,
- warstwami o grubości maksimum 20 cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia $\geq 0,98$ w strefie bezpośredniej przy rurze i = 1,00 w pozostałej strefie,
- ze sprawdzaniem rzędnych posadowienia przepustu w celu niedopuszczenia do jego wypychania lub przemieszczania poziomego,
- ze zwróceniem uwagi, aby średnica ziaren kruszywa, układanego bezpośrednio na rurze, nie przekraczała wielkości skoku karbu zewnętrznego rury.

5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów, ew. drzew,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- wykonanie umocnień przy wlotach i wylotach do przepustu poprzez obsianie skarpy.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Wykonanie wykopów	Bieżąco	Wg pktu 5
3	Wykonanie fundamentu (ławy) przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
4	Ułożenie rur przepustu na ławie	Bieżąco	Wg pktu 5
5	Zasypka przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
6	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pktu 5

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) kompletnego wykonania przepustu (zarzucenia rowu).

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie ławy fundamentowej.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m kompletnego przepustu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- rozbiórkę istniejącego przepustu,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie przepustu z wykopem, ławą, ułożeniem rur, zasypką, umocnieniem skarp według wymagań dokumentacji projektowej i STWiORB,
- obsianie skarpy wokół wlotu i wylotu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. Przepisy związane

STWiORB D-M.00.00.00	Wymagania ogólne
PN-B-02479	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-02481	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-04452	Geotechnika. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-76/8950-03	Obliczenie współczynnika filtracji gruntów niespoistych na podstawie uziarnienia i porowatości.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)