

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D-M.00.00.00

45000000-7

WYMAGANIA OGÓLNE

CPV: Roboty budowlane

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**
- 1.2. Zakres stosowania WWiORB**
- 1.3. Zakres Robót objętych WWiORB**
- 1.4. Określenia podstawowe**
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

2. WYROBY BUDOWLANE

- 2.1. Źródła uzyskania wyrobów budowlanych**
- 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**
- 2.3. Inspekcja wytwórni wyrobów budowlanych**
- 2.4. Wyroby budowlane nie odpowiadające wymaganiom**
- 2.5. Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych**
- 2.6. Wariantowe stosowanie wyrobów budowlanych**

3. SPRZĘT

4. TRANSPORT

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

7. OBMIAR ROBÓT

8. ODBIÓR ROBÓT

- 8.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**
- 8.2. Odbiór częściowy**
- 8.3. Odbiór ostateczny Robót**
- 8.4. Odbiór pogwarancyjny**

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” odnoszą się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w związku z inwestycją pn. „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB określają wymagania dla wykonania i odbioru robót budowlanych przewidzianych do wykonania w ramach Umowy a także stanowią materiał pomocniczy do opracowania przez Wykonawcę Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB), a zawarte w nich zapisy w zakresie standardu materiałów, wykonania robót i wymaganej ich jakości oraz kontroli jakości robót należy traktować jako minimalne.

1.3. Zakres Robót objętych WWiORB

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych:

ZAKRES ROBÓT DROGOWYCH I BRANŻ TOWARZYSZĄCYCH

DM.00.00.01 ZAPLECZE ZAMAWIAJĄCEGO

D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

- D.01.01.01 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych
- D.01.02.01 Usunięcie drzew lub krzewów
- D.01.02.02 Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu i darniny)
- D.01.02.03 Wyburzenie obiektów budowlanych i inżynierskich
- D.01.02.04 Rozbiórka elementów dróg, ogrodzeń i ulic
- D.01.03.01 Przebudowa napowietrznych linii elektroenergetycznych
- D.01.03.02 Przebudowa kablowych linii elektroenergetycznych
- D.01.03.04 Przebudowa kablowych linii telekomunikacyjnych
- D.01.03.05 Przebudowa sieci wodociagowych i kanalizacyjnych
- D.01.03.06 Przebudowa podziemnych sieci gazowych
- D.01.03.07 Przebudowa urządzeń drenarskich

D.02.00.00 ROBOTY ZIEMNE

- D.02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach I-V kategorii
- D.02.01.01a Wzmocnienie podłoża metodą „na sucho”, „na mokro”
- D.02.01.01b Wzmocnienie podłoża metodą pali przemieszczeniowych
- D.02.03.01 Wykonanie nasypów

D.03.00.00 ODWODNIENIE

- D.03.01.03 Czyszczenie urządzeń odwadniających
- D.03.01.04 Przepusty z rur GRP
- D.03.02.01 Kanalizacja deszczowa

D.04.00.00 WARSTWY PODBUDOWY

- D.04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

- D.04.04.02 Warstwy ulepszonego podłoża, podbudowa i nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej kruszywa
- D.04.05.01 Podbudowa i ulepszone podłoże z mieszanki związanej cementem
- D.04.05.01b Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
- D.04.06.01b Podbudowa z betonu cementowego
- D.04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego

D.05.00.00 NAWIERZCHNIE

- D.05.03.01 Nawierzchnia z kostki kamiennej
- D.05.03.04 Nawierzchnia z betonu cementowego
- D.05.03.05a Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca
- D.05.03.05c Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa ścieralna
- D.05.03.11 Frezowanie
- D.05.03.13 Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA – warstwa ścieralna
- D.05.03.23 Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej

D.06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

- D.06.01.01 Umocnienie skarp, rowów i ścieków
- D.06.01.02 Stabilizacja skarp wykopów za pomocą drenów skarpowych
- D.06.02.01 Przepusty pod zjazdami
- D.06.04.02 Przebudowa rowów i cieków

D.07.00.00 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

- D.07.01.01 Oznakowanie poziome
- D.07.02.01 Oznakowanie pionowe
- D.07.02.02 Słupki prowadzące i krawędziowe oraz znaki kilometrowe i hektometrowe
- D.07.04.01 Bariery ochronne betonowe
- D.07.05.01 Bariery ochronne metalowe
- D.07.06.01 Ogrodzenia dróg
- D.07.06.01a Ogrodzenia przy posesjach przydrożnych
- D.07.06.01b Przesłanianie ogrodzeń przy posesjach przydrożnych
- D.07.06.02 Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych
- D.07.07.01 Oświetlenie dróg
- D.07.08.04 Ekrany akustyczne
- D.07.08.05 Ekrany przeciwoślnościowe
- D.07.09.01/a Osłony przeciwoślnościowe na drogach – z tworzyw sztucznych

D.08.00.00 ELEMENTY ULIC

- D.08.01.01 Krawężniki betonowe
- D.08.01.02 Krawężniki kamienne
- D.08.03.01 Obrzeża betonowe
- D.08.05.01 Ścieki z prefabrykowanych elementów betonowych
- D.08.05.03 Ścieki z kostki kamiennej

D.09.00.00 ZIELEŃ DROGOWA

- D.09.01.01 Zieleń drogowa
- D.09.01.02 Utrzymanie zieleni przydrożnej
- D.09.01.03 Koszenie trawy, niszczenie chwastów na poboczach, skarpach i rowach

D.10.00.00 INNE ROBOTY

- D.10.01.01 Mury oporowe

- D.10.02.01 Schody
D.10.07.01 Zjazdy

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w WWIORB 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 mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.
- 1.4.4. **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.5. **Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.6. **Dziennik Budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.
- 1.4.7. **Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.8. **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- 1.4.9. **Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.10. **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.11. **Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.12. **Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.13. **Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.14. **Książka Obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wycień, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Książce Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.15. **Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości wyrobów budowlanych oraz Robót.
- 1.4.16. **Materiały** – wyroby budowlane i wszelkie tworzywa niebędące wyrobami budowlanymi niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.17. **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
 - a) **Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

- b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
 - c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
 - d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
 - e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
 - f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
 - g) **Warstwa mrozoochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
 - h) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
 - i) **Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.18. **Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.19. **Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.20. **Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.21. **Odpowiednia (bliższa) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.
- 1.4.22. **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.
- 1.4.23. **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.
- 1.4.24. **Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.25. **Podłoże ulepszone** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.26. **Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.27. **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.28. **Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.29. **Przepust** - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

- 1.4.30. Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- 1.4.31. Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 1.4.32. Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- 1.4.33. Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.
- 1.4.34. Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.35. Rozpiętość teoretyczna** - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.
- 1.4.36. Szerokość całkowita obiektu (mostu / wiaduktu)** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.37. 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.
- 1.4.38. Ślepy Kosztorys** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.39. Wiadukt** - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.40. 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.
- 1.4.41. Inżynier** – osoba wymieniana w danych kontraktowych (wyznaczana przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca) odpowiadająca za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem. Prawa i obowiązki Inżyniera ustala Zamawiający.
- 1.4.42. Drzewo** - to wieloletnia roślina o zdrewniałym pędzie głównym (pniu) i pędach bocznych (gałęziach) tworzących koronę
- 1.4.43. Drewno** – surowiec drzewny otrzymywany ze ściętych drzew i formowany przez obróbkę w różnego rodzaju sortymenty
- 1.4.44. 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.
- 1.4.45. 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,
- 1.4.46. Zagajnik** - potoczna nazwa młodego lasu lub młodnika, także określająca niewielki las, rzadziej zarośla.
- 1.4.47. Wyroby budowlane** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, zaakceptowane przez Inżyniera. Wyroby budowlane muszą spełniać wymagania rozporządzenia 305/2011 dla wyrobów objętych normami zharmonizowanymi lub ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych.

- 1.4.48. 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.
- 1.4.49. Partia wyrobu budowlanego** – jednorazowo (jeden samochód, pociąg ze składem wagonowym, statek) dostarczona ilość materiału na teren budowy, uprzednio zaakceptowanego przez Inżyniera/Kierownika Projektu, o tych samych właściwościach, określonych w badaniach typu i posiadająca dokumenty potwierdzające możliwość wbudowania zgodne z wymaganiami rozporządzenia 305/2011 dla wyrobów objętych normami zharmonizowanymi lub ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie ustalonym w umowie przekazuje Wykonawcy Teren Budowy. Wszystkie wymagane uzgodnienia prawne i administracyjne pozyska Wykonawca. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

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

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

Dokumentacja projektowa powinna być sporządzona w 5 egz. w wersji papierowej i 5 egz. w wersji elektronicznej na CD lub DVD. Ilość ta nie obejmuje egzemplarzy koniecznych do uzyskania uzgodnień, decyzji, pozwoleń itp., których przygotowanie leży po stronie Wykonawcy.

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, tuneli, przepustów i promów w formie i zakresie wymaganych przez przepisy,
- materiały do ewidencji dla dróg, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów prowadzonej przez inwestora w formie elektronicznej.

1.5.3. Zgodność Robót z Programem Funkcjonalno-Użytkowym, WWiORB i STWiORB

Program Funkcjonalno-Użytkowy i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Programie Funkcjonalno-Użytkowym (PFU), a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian lub poprawek.

Wszystkie Dokumenty Kontraktowe traktowane są jako wzajemnie uzupełniające się.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone wyroby budowlane będą zgodne z PFU, WWiORB i STWiORB.

Cechy wyrobów budowlanych i elementów budowlanych muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy wyroby budowlane lub roboty nie będą zgodne WWiORB i STWiORB to takie wyroby budowlane zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlane rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

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

- stanowią nieistotne odstępstwo od zatwierzonego 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 zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Powyższe zobowiązanie Wykonawcy do utrzymania nie obejmuje tzw. „zimowego utrzymania”, polegającego na zwalczaniu śliskości zimowej i odśnieżenia odcinków dróg publicznych dopuszczonych do ruchu, za które odpowiedzialny jest odpowiedni organ administracji drogowej. Wymaga się, aby Wykonawca na odcinkach dopuszczonych do ruchu nie pozostawiał na nawierzchni jezdni i poboczu uskoków poprzecznych lub podłużnych, mogących stanowić zagrożenie warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego lub utrudniać prowadzenie robót utrzymaniowych.

W zależności od potrzeb i postępu robót projekt tymczasowej organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana zaktualizowanego projektu organizacji ruchu wymaga ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym: zapory, światła ostrzegawcze, ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności i innych, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

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

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

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

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

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

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca zapewnić należyte:

- a) Zabezpieczenie drzew przed wpływem zagęszczenia gruntu, przysypaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.
- b) Zabezpieczenie nawierzchni dróg dojazdowych, przewożonego gruntu przed nadmiernym pyleniem poprzez przygotowanie odpowiedniej nawierzchni drogowej, zapewnienie odpowiedniej wilgotności gruntu i zabezpieczenie go podczas transportu.
- c) Odpowiednią ochronę przed erozją wodną gruntów poprzez formowanie kątów pochylenia skarp zgodnych z projektem, a w miejscach najbardziej podatnych na erozję stosować grunty odporne na splukiwanie. Skarpy o wysokości ponad 2 m, natychmiast po uformowaniu powinny być zabezpieczone poprzez naniesienie środka antyerozyjnego (osad ściekowy ze ściółką, strużynami lub sieczką), a po ostatecznym uformowaniu – trwale ustabilizowanie przez humusowanie i zadarnianie.
- d) Możliwie daleką lokalizację zapleczy budowlanych i składów wyrobów budowlanych od zabudowy mieszkaniowej, w zagłębieniach terenu co minimalizuje negatywne oddziaływanie na krajobraz, rozprzestrzenianie pyłów, zanieczyszczeń powietrza i hałasu.
- e) Minimalizację uciążliwości akustycznej prowadzonych prac poprzez zastosowanie urządzeń i maszyn spełniających polskie normy i rozporządzenia w zakresie emisji hałasu do środowiska oraz unikanie prowadzenia związanych ze znaczną emisją hałasu w porze nocnej, zwłaszcza w pobliżu zabudowy mieszkaniowej.
- f) Organizowanie prac budowlanych w ten sposób, aby ograniczyć przelewanie paliw i lepiszczy w miejscu budowy – co w razie awarii może spowodować zanieczyszczenie gruntu.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
 - 1) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych
 - 2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać 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 budowlane i materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

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

1.5.7. Wyroby budowlane szkodliwe dla otoczenia

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

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

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

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od Starosty Powiatowego (ośrodka dokumentacji geodezyjnej) potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji oraz o instalacjach podziemnych wykonanych po dacie sporządzenia mapy sytuacyjno-wysokościowej zawartej w projekcie, a przed rozpoczęciem wykopów. 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. Powiadomienie powinno nastąpić z minimum 1-miesięcznym wyprzedzeniem w celu odpowiednio wczesnego powiadomienia odbiorców.

Termin powiadomienia gestorów sieci powinien być zgodny z wydanymi warunkami technicznymi, przy czym nie krótszy niż 1 miesiąc przed przystąpieniem do 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.

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

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

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

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie wyrobów budowlanych 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 wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca sporządzi dokumentację stanu technicznego istniejących dróg lokalnych, znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości, wykorzystywanych do ciężkiego transportu Wykonawcy. Dane inwentaryzacyjne zawarte w dokumentacji Wykonawca potwierdzi u zarządcy drogi za zgodne ze stanem faktycznym w danym dniu i zgłosi ten fakt do władz samorządowych. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania oraz obiektu który dokumentują.

Wykonawca będzie mógł transportować wyroby budowlane i wyposażenie na i z terenu budowy wyłącznie po drogach, których stan został zinwentaryzowany w w/w sposób i potwierdzony u Zarządcy drogi.

W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie dróg przez transport budowy Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt.

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

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

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

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

Wszyscy pracownicy Wykonawcy na drogach otwartych dla ruchu publicznego będą mieć na sobie kamizelki z elementami odblaskowymi.

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

1.5.11. Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie wyroby budowlane i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Świadectwa Przejęcia.

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 ostatecznego.

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

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

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

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

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

Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca.

1.5.13. Równoważność norm i przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają wyroby budowlane, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera.

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 lub wyższym 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 aktualne na dzień złożenia oferty o udzielenie zamówienia publicznego.

1.5.14. Wykopaliska

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

1.5.15. Rozpoznanie inżyniersko-saperskie.

Rozpoznanie inżyniersko-saperskie powinno być uwzględniane przy wszystkich robotach, które mają w swojej specyfice naruszenie struktury gruntu istniejącego. Czynności dotyczące rozpoznania winny być przeprowadzone przez wyspecjalizowaną instytucję, posiadającą uprawnienia i odpowiedni sprzęt specjalistyczny. Podstawę do rozpoczęcia prac budowlanych stanowi pisemne zaświadczenie osób dokonujących sprawdzenia terenu w zakresie przeprowadzonych prac rozpoznawczych.

Procedury postępowania po stwierdzeniu obecności niewypałów lub niewybuchów:

W przypadku stwierdzenia w czasie realizacji prac budowlanych obecności niewypałów lub niewybuchów pomimo przeprowadzonego rozpoznania za ich usunięcie czyni się odpowiedzialnym wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia następujących czynności:

- przerwać prace budowlane,
- znaleźć i oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób niepożądanych,
- powiadomić telefonicznie Terenowy Komisariat Policji
- powiadomić wojskowy patrol oczyszczania terenu
- powiadomić służbę operacyjną WSzW
- powiadomić inwestora
- po usunięciu niewypałów przystąpić do realizacji prac budowlanych.

1.5.16. Czasowe zajęcia terenu poza liniami rozgraniczającymi

Wykonawca jest zobowiązany do poniesienia kosztów czasowego zajęcia terenu dla celów robót poza liniami rozgraniczającymi wraz z kosztami prawnymi i opłatami za zajmowanie terenu, rekompensatę za utratę zbiorów występujących na terenie czasowego zajęcia, dokonaniem niezbędnych uzgodnień z właścicielami terenu oraz doprowadzenia do stanu pierwotnego.

1.5.17. Zaplecze Wykonawcy

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

1.5.18. warunki prowadzenia robót na terenie kolejowym

Prace na terenie kolejowym należy wykonywać zgodnie z uzgodnionym Projektem z zachowaniem skrajni kolejowej (budowli) i wymagań obowiązujących norm i przepisów. Jakakolwiek zmiany wymaga ponownych uzgodnień.

W związku z usytuowaniem obiektu mostowego nad siecią trakcyjną o napięciu 3 kV bezpieczna odległość od elementu sieci trakcyjnej znajdującego się pod napięciem wynosi 1,5 m.

Najmniejsza dopuszczalna odległość usztywnionej konstrukcji wiaduktu od elementu sieci trakcyjnej będącej pod napięciem wynosi 200 mm.

W przypadku prowadzenia robót związanych z przebudową obiektu bez wyłączenia napięcia w sieci trakcyjnej należy stosować osłony zabezpieczające, które uniemożliwią zbliżenie się osób i używanych narzędzi, materiałów na odległość mniejszą od bezpiecznej. Osłony winny zabezpieczać również przed uszkodzeniem sieci trakcyjnej przypadkowo spadającymi przedmiotami z poziomu obiektu mostowego.

Odległość tymczasowych osłon od elementów sieci trakcyjnej pod napięciem nie może być mniejsza niż 200 mm.

W związku z pracami prowadzonymi w pobliżu czynnych torów kolejowych należy opracować:

- technologię techniczno-ruchową
- harmonogram robót.

Powyższe staną się podstawą opracowania „Regulaminu Tymczasowego Ruchu Pociągów Podczas Wykonywanych Robót” oraz określenia udziałów ze strony PKP PLK S.A.

Opracowane technologie wraz z harmonogramem i fazowaniem robót należy uzgodnić z zainteresowanymi Działami Zakładu Linii Kolejowych

Wykonawca robót zgodnie z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej dla uzyskania ostatecznej zgody wejścia z budową na teren PKP PLK S.A. musi zgłosić się (z projektami budowlanymi) do Zakładu Linii Kolejowych celem:

- zawarcia umowy na zajęcie terenu kolejowego pod plac budowy, ustalenia terminu rozpoczęcia i prowadzenia robót -
- zawarcia stałej umowy dzierżawy na pozostawienie w gruntach PKP obcych urządzeń.

W celu zawarcia ww. umowy należy przesłać do Zakładu Linii Kolejowych plan sytuacyjny wraz z wrysowanym niezbędnym do prowadzenia prac zajęтым terenem oraz jego powierzchnią określoną w m².

Powyższa umowa będzie podstawą do wydania zgody na wejście na teren PKP i rozpoczęcie robót

Koszty wszelkich zmian infrastruktury kolei związanych z przebudową wiaduktu poniesie inwestor.

W kosztach przebudowy obiektu mostowego ze strony PKP Polskie Linie Kolejowe S. A. należy uwzględnić koszty:

- uzgodnienie dodatkowych projektów wykonawczych np. projekt rozbiórki i demontażu
- pokrycie strat eksploatacyjnych PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.,
- opracowanie regulaminu tymczasowego prowadzenia ruchu pociągów
- sprawowania nadzoru z ramienia PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
- zezwolenie na okresowe zajęcie terenu kolejowego pod plac budowy (powyżej jednego miesiąca cenę można negocjować)
- za ewentualne pozostawienie w gruncie PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. obcych urządzeń, a następnie stała dzierżawa (stawki wg negocjacji).

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia bezpiecznych warunków pracy i ruchu kolejowego za co ponosi pełną odpowiedzialność. Prace należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować zanieczyszczenia torowiska a czynny tor należy zabezpieczyć przed spadającymi elementami.

Po zakończeniu prac teren PKP należy doprowadzić do pierwotnego stanu.

Zakończenie robót należy zgłosić do właściwego Zakładu Linii Kolejowych celem odbioru robót.

W miejscu prowadzonych prac mogą przebiegać wiązki kabli TKD oraz kabli energetycznych, których położenie dokładnie określa kolejowe spółki branżowe, z którymi należy dokonać oddzielnych uzgodnień, (kable są własnością Zakładów)

Należy przewidzieć następujące koszty poniesione na rzecz PKP związane z planowanymi pracami:

- zezwolenie na okresowe zajęcie terenu kolejowego pod plac budowy (należy dostarczyć mapę z zaznaczonym terenem)
- jeżeli nie zostaną wprowadzone inne ustalenia pomiędzy Inwestorem, a PKP PLK S.A., za jednorazowe zezwolenie na pozostawienie w gruncie kolejowym obcych obiektów inżynierskich lub instalacji, a następnie stała dzierżawa,
- nadzór ze strony PKP w zakresie kolejowym
- pogorszenie warunków pracy urządzeń kolejowych w przypadku konieczności ich przebudowy dla potrzeb obcych inwestorów,
- inne czynności.

Dokładne informacje związane z kosztami możliwe są do oszacowania po opracowaniu „Regulaminu Tymczasowego” prowadzenia ruchu pociągów w trakcie prowadzonych robót.

Dodatkowo należy spełnić wszystkie warunki określone w Dokumentacji projektowej oraz w uzgodnieniach z odpowiednimi służbami PKP.

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Źródła uzyskania wyrobów budowlanych

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

Zatwierdzenie partii (części) wyrobów budowlanych z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie wyroby budowlane z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że wyroby budowlane uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWIORB i 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 właściwości użytkowych 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 budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Dla każdego wyrobu budowlanego oznakowanego CE, który ma być użyty do wykonania robót objętych kontraktem, zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011, powinna być dołączona deklaracja właściwości użytkowych wyrobu.

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,
- b) ostatnie dwie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE na wyrobie budowlanym,
- c) dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to z zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

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 właściwości użytkowych,
- 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.

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

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

Wykonawca przedstawi 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 materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów i wyrobów budowlanych 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 materiały 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 materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Inspekcja wytwórni wyrobów budowlanych

Wytwornie wyrobów budowlanych mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera 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) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta wyrobów budowlanych w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier 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 zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach

2.4. Wyroby budowlane nie odpowiadające wymaganiom

Wyroby budowlane (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, 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, usunięciem i niezapłaceniem.

2.5. Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych i materiałów

Wykonawca, zapewni, aby tymczasowo składowane wyroby budowlane (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 (materiały) uzyskane z rozbiórki stanowią własność Wykonawcy z wyjątkiem niżej zapisanych bez uszkodzeń: kostka betonowa i kamienna, krawężniki kamienne, słupki do znaków drogowych, tarcze znaków, słupki prowadzące, destrukta z frezowania, z wyjątkiem przewidzianych do ponownego wbudowania.

Wyżej zapisane wyroby budowlane 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

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

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, 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, WWIORB, 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 WWIORB 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 wyrobów budowlanych (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 wyrobów budowlanych.

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

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę po dopuszczeniu przez Inżyniera ale wyłącznie poza drogami publicznymi i pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg 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 i uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem (warunkami umowy), oraz za jakość zastosowanych wyrobów budowlanych i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami WWiORB, STWiORB, PZJ, projektem organizacji Robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami 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 wyrobów budowlanych i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej, WWiORB i STWiORB, a także w normach. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań wyrobów budowlanych i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach wyrobów budowlanych, 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, WWiORB, 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 wyrobów budowlanych, 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 wyrobów budowlanych, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z wyrobami budowlanymi i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiami.

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 wyrobów budowlanych. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań wyrobów budowlanych 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 wyrobów budowlanych oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, WWIORB i STWiORB.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w WWIORB, normach. 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 dokumenty potwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważne wzorcowanie, sprawdzanie, kalibrację i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań i zachowują spójność pomiarową.

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

Wykonawca ma obowiązek przedkładania Inżynierowi sporządzonych przez siebie recept do zatwierdzenia. Recepty powinny być dostarczane wraz z próbkami wyrobów budowlanych w ilościach wystarczających do wykonania niezbędnych badań kontrolnych przez laboratorium Zamawiającego.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań wyrobów budowlanych i 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 budowlanych, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane wyroby budowlane nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

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

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w WWIORB i 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 Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

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

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

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

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

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

Inżynier ma obowiązek pobierać próbki wyrobów budowlanych i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt jeżeli są one zapisane w umowie z Zamawiającym. Zamawiający może wykonywać badania i pomiary wyrobów budowlanych lub zlecić ich wykonanie niezależnemu laboratorium. Odbiór poszczególnych asortymentów robót odbywać się będzie na podstawie wyników badań wykonanych przez laboratorium reprezentujące Inżyniera.

Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na badaniach Zamawiającego lub własnych przy ocenie zgodności wyrobów budowlanych i Robót z Dokumentacją Projektową, WWiORB i STWiORB. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7 Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia:

- 1.) Wyroby posiadające znak CE – bez ograniczeń;
- 2.) Wyroby, które nie posiadają znaku CE, pod warunkiem, gdy:
 - a) wyrób został wyprodukowany 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
 - posiada znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną, a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie
 - b) wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej, a producent załączył do wyrobu 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 wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami.

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

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego odbioru ostatecznego. 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,
- 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 wyrobów budowlanych, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

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

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

Dopuszcza się, za zgodą Inżyniera, możliwość przeniesienie 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, informacje o oznakowanych wyrobach budowlanych, orzeczenia o jakości wyrobów budowlanych, 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.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

W zależności od ustaleń odpowiednich WWiORB i 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 Inżynier.

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

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, WWiORB, 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 ostateczny Robót

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

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

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.1.

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

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

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową, WWIORB i STWiORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrażeń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

8.3.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu (oryginały + 1 kopia).
2. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamiennie).
3. Recepty i ustalenia technologiczne (oryginały).
4. Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały + 1 kopia).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z WWIORB, STWiORB i ew. PZJ (oryginały + 1 kopia).
6. Informacje o znakach CE i budowlanym wbudowanych wyrobów dołączone do opakowań i dokumentów handlowych oraz deklaracje właściwości użytkowych wszystkich wbudowanych wyrobów z zapisami Wykonawcy o miejscu ich wbudowania.
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z WWIORB, STWiORB i PZJ (oryginały).
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń (oryginały + 1 kopia).
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu (oryginały + 1 kopia).
10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej (2 egzemplarze).
11. Wykonawca ma obowiązek dokumentację powykonawczą przygotować także w wersji elektronicznej i przekazać ją Zamawiającemu.
12. Deklaracje właściwości użytkowych wyrobów zużytych na kontrakcie

Opracowanie przez Wykonawcę inwentaryzacji powykonawczej w zakresie dróg należy wykonać zgodnie z wytycznymi GDDKiA Oddział w Gdańsku.

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

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

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 ostateczny Robót”.

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

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. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. o odpadach (tekst jednolity DZ.U. nr 39 poz.251 z 2007 r.)
7. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska - tekst jednolity DZ.U. nr 129 poz.902 z 2006 r. z późniejszymi zmianami).
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 05.08.1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107 z 20.08 .1998r. poz.679 z późniejszymi zmianami).
9. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
10. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92 poz. 881).
11. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz.U.nr.164 poz.1163 z późniejszymi zmianami)
12. Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 w sprawie znaków i sygnałów drogowych – Dz. U. Nr 170 z dnia 12 października 2002 r., poz. 1393.
13. Rozporządzenie 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 poz. 2181 Dziennik Ustaw z dnia 23 grudnia 2003r. Nr 220.

14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.09.2003r w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem – Dz. U. Nr 177 – poz. 1729.
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r Nr 120 poz.1126)
16. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997r. prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2005r. Nr 108, poz.908, tekst jednolity).
17. ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) nr 305/2011z dnia 9 marca 2011r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG/ Dz.U.U.E. z 4.4.2011PL z późniejszymi zmianami.”

D.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE – UZUPEŁNIENIE DOTYCZĄCE PRZESZUKANIA TERENU BUDOWY NA OBECNOŚĆ NIWYBUCHÓW I NIWYPAŁÓW

1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem Warunków Technicznych D-M.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE – UZUPEŁNIENIE DOTYCZĄCE PRZESZUKANIA TERENU BUDOWY NA OBECNOŚĆ NIWYBUCHÓW I NIWYPAŁÓW są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przeszukaniem terenu budowy na obszarze objętym projektem na obecność niewybuchów i niewypałów, które zostaną wykonane w związku z inwestycją pn. „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty..

2. Zabezpieczenie terenu budowy – przeszukanie terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów.

2.1 Wykonawca przed przystąpieniem do robót budowlanych ma obowiązek wykonać przeszukanie terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów. Roboty należy zlecić podmiotowi posiadającemu wymagane prawem zezwolenia i koncesję.

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

2.3 Zamawiający dopuszcza podział terenu budowy na sekcje. Warunkiem przystąpienia do robót budowlanych na poszczególnych sekcjach jest przedstawienie oświadczenia o przeprowadzeniu prac poszukiwawczych dla danej sekcji.

2.4 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.

3 Podstawy płatności

Podstawą płatności dla punktu „Zabezpieczenie terenu budowy - przeszukanie terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów” jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę obejmująca bez ograniczeń:

- Przeszukanie i zabezpieczenie terenu objętego decyzją o pozwoleniu na budowę na obecność niewybuchów i niewypałów do głębokości 1,5 m wraz z niezbędnym karczowaniem krzaków i poszycia (wraz z ich załadunkiem i wywozem) celu przeszukania miejsc niedostępnych;
- **Likwidacja znalezionych niewypałów i niewybuchów.**

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.01.01.01
45233000-9**

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

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące odtworzenia (wyznaczenia) trasy i jej punktów wysokościowych, obiektów inżynierskich oraz wznowienie i stabilizacja pasa drogowego w związku z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty..

1.2. Określenia podstawowe

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

1.2.2. 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).

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

1.2.4. Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z obowiązującymi normami oraz Dokumentacją Projektową.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych i materiałów

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

2.2. Wyroby budowlane i materiały do wykonania robót

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździami o długości około 0,5 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

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

„Świadki” punktu granicznego wg rys nr 1, pomalowany na żółto z czarnym napisem, wykonany z betonu C20/25 zbrojonego 4 prętami Ø 10.

„Świadki” drewniane powinny mieć długość około 0,5 m i przekrój prostokątny.

Do tymczasowej stabilizacji granic pasa należy użyć pali drewnianych \varnothing 10-15 cm i długości 1,5-1,7 m oznaczonych na czerwono.

Do trwałej stabilizacji granic pasa drogowego należy użyć geodezyjnych ograniczników betonowych z krzyżem na górnej poziomej płaszczyźnie.

2.3. Wymagania

Wyroby muszą być wolne od spękań, wykruszeń i ubytków oraz mieć gładkie powierzchnie bez śladów po pęcherzach powietrznych.

Tolerancja wymiarów elementów betonowych \pm 1 mm. Beton winien mieć nasiąkliwość poniżej 5% oraz mrozoodporność i wodoszczelność zgodną z PN-88/B-06250.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB 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 trasy 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 WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport wyrobów budowlanych i materiałów

Sprzęt, wyroby budowlane i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu w pozycji poziomej zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzaniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB 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 określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu 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 punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

5.4. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne m.in. pobrane z Powiatowego Urzędu Dokumentacji Geodezyjno – Kartograficznej, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe od 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć wyrobów budowlanych i materiałów wymienionych w pkt. 2.

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

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje:

- a) wyznaczenie w czasie trwania robót ziemnych zarysu nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót),
- b) wyznaczenie krawędzi jezdni.

Powyższe roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego wykonania robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczenia krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości ponad 1 m oraz wykopów głębszych niż 1 m. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta, co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

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

5.6. Wyznaczenie położenia obiektów inżynierskich

Dla każdego z obiektów mostowych (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

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

5.7. Wznowienie punktów granicznych pasa drogowego

Wznowienie granic jak i stabilizacja granic musi być wykonana przez geodetę uprawnionego. W ramach zamówienia należy wykonać:

- wznowienie punktów granicznych pasa drogowego,
- trwale zastabilizować punkty graniczne,
- okazać granicę właścicielom nieruchomości przylegających do pasa drogowego,
- wykonać operat techniczny zawierający:
 - wykaz współrzędnych punktów granicznych pasa drogowego układach „1965” i „2000”,
 - szkice wyniesienia z wymiarowaniem,
 - mapę wstęgową z oznaczeniem rodzaju stabilizowanego punktu.

Podstawę prawną do wykonania powyższych czynności jest Ustawa z dn. 17.05.1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 240).

Stabilizację punktów granicznych należy wykonać słupkami geodezyjnymi betonowymi (z krzyżem). W linii granicznej w odległości do 1 m należy przy słupku granicznym wkopać świadka punktu granicznego (określonego w p. 1.4.2). W przypadkach gdy nie jest możliwa trwała stabilizacja punktu słupkiem granicznym, należy zastąpić go innym elementem zamocowanym w podłożu (np. pręt stalowy, rurka). Taki punkt należy opisać oraz sporządzić szkic topograficzny określający jego położenie.

Przed rozpoczęciem robót na drodze, Wykonawca musi odtworzyć pas drogowy i zastabilizować go kołkami drewnianymi (opisanymi w p. 2.2), do czasu zakończenia robót.

Po zrealizowaniu robót drogowych, na etapie wykonywania inwentaryzacji geodezyjnej Wykonawca musi dokonać trwałej stabilizacji punktów granicznych pasa. Do tego celu należy użyć znaków wyżej opisanych.

5.8. Operat do stabilizacji granicy pasa drogowego

Operat musi być wykonany przez geodetę uprawnionego.

5.8.1. Opis

Opis powinien zawierać:

- tytuł,
- nazwę i nr drogi,
- datę wykonania,
- kto wykonał,
- opis obiektu,
- problemy.

5.8.2. Załączniki (część mapowa)

- wykaz współrzędnych zastabilizowanych punktów granicznych,
- mapy wstępowe z wrysowaną granicą i zaznaczonymi rodzajami znaków zastabilizowanych w punktach granicznych wraz z topograficznym usytuowaniem świadków,
- protokoły z okazania punktów granicznych właścicielom nieruchomości przyległych do pasa drogowego z załączonymi granicami (szkice).

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

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

6.2. Sprawdzanie robót pomiarowych

Sprawdzanie robót pomiarowych należy przeprowadzić wg następujących zasad:

- a) oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 200 m na prostych,
- b) robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,
- c) wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomica co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwości.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB 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

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

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.

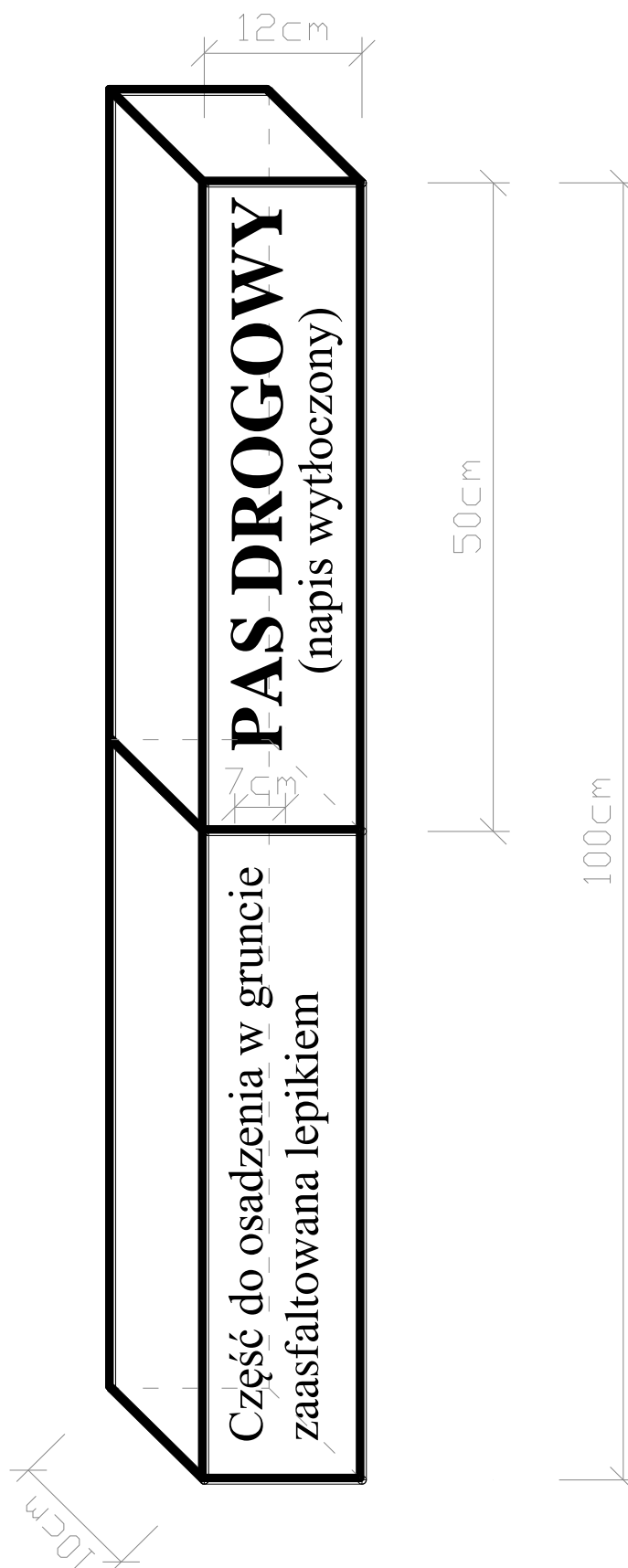
Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK-1979.

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

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

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

PN-88/B-06250 Beton zwykły

**(Rys.1)**

Świadek punktu granicznego,
pomalowany na żółto z czarnym napisem,
wykonany z betonu B-25 zbrojonego
4 prętami $\phi 10$

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.01.02.01

45112000-5

**USUNIĘCIE DRZEW LUB KRZEWÓW
CPV : Roboty ziemne i wykopaliskowe**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Drzewo - to wieloletnia roślina o zdrewniałym pędzie głównym (pniu) i pędach bocznych (gałęziach) tworzących koronę.

1.2.2. Drewno – surowiec drzewny otrzymywany ze ściętych drzew i formowany przez obróbkę w różnego rodzaju sortymenty.

1.2.3. 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.

1.2.4. Podrost – faza rozwoju drzewostanu następująca po nalocie, obejmująca młode pokolenie drzew pochodzących często z samosiewu. Drzewa w podroście osiągnęły wysokość co najmniej 0,5m.

1.2.5. Zagajnik - las lub gęste zadrzewienia, także określająca niewielki las, rzadziej zarośla.

1.2.6. Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Przy wykonywaniu wycinki drzew należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Wycinkę należy przeprowadzić poza okresem ochronnym ptaków.

2. Wyroby budowlane i materiały

Do zasypywania dołów po karczowaniu należy stosować grunty niewysadzinowe wg p. 2.2 WWiORB D.02.03.01.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do usuwania drzew i krzewów

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzewów należy stosować:

- piły mechaniczne,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- spycharki,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew.

3.3. Roboty związane z wycięciem drzewa oraz pocięciem drewna na kloce, należy wykonać łańcuchową piłą spalinową lub inną do tego typu prac. Powyższy sprzęt musi być sprawny technicznie.

3.4. Roboty ziemne związane z odkopaniem korzeni wyciętego drzewa oraz z zasypaniem dołu po wyciągniętym pniu, można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

3.5. Roboty związane z przewróceniem odciętego drzewa, odciągnięciem go oraz wyrwaniem odciętej części pnia wraz z korzeniami, można wykonać dowolnym typem ciągnika sprawnego technicznie i zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

Pocięte drewno przewożone może być dowolnymi środkami transportu. Pocięte drewno ułożyć należy równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne"

5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzewów

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzewów, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na skład Wykonawcy, zasypanie dołów oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

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

Zgoda na prace związane z usunięciem drzew i krzewów powinna być uzyskana przez Zamawiającego.

Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębny.

W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%.

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu, z wyjątkiem przypadków podanych w punkcie 5.3.

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

5.3. Usunięcie drzew i krzewów

Pnie i korzenie drzew i krzewów znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane, za wyjątkiem następujących przypadków:

- a) w obrębie nasypów - jeżeli średnica pni jest mniejsza od 8 cm i istniejąca rzędna terenu w tym miejscu znajduje się co najmniej 2 metry od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie wyżej niż 10 cm ponad powierzchnią terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,
- b) poniżej styku skarpy wykopu i terenu. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach i korzeniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w WWiORB D. 02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

5.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny ze wskazaniami Inżyniera.

Jeżeli dopuszczono rozdrobnienie gałęzi za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

Jeżeli dopuszczono spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów.

Zaleca się stosowanie technologii umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części.

Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę

w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Inżyniera, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.

Pozostałości po spaleniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spaleniu, za zgodą Inżyniera, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spaleniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimikolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

5.5. Zakres wykonywanych robót

5.5.1. Zamocowanie na pniu drzewa stalowej liny odciągającej, możliwie wysoko tak aby kontrolowany był kierunek przewrócenia się odciętego drzewa.

5.5.2. Odcięcie drzewa przeznaczonego do usunięcia, za pomocą łańcuchowej piły do drewna. Odcięcie pnia drzewa należy wykonać nisko przy ziemi z zachowaniem szczególnej uwagi.

5.5.3. Odciągnięcie przewróconego drzewa na linie odciągającej, na miejsce gdzie zostaną odcięte gałęzie oraz odcięte drzewo pocięte będzie na kłocze o wymiarach zapewniających dogodny załadunek i transport.

5.5.4. Załadunek i transport pociętego drewna - pocięte drewno załadowane zostanie na środki transportu, którymi dysponuje Wykonawca. Karpina i gałęzie stanowią własność Wykonawcy które zostaną wywiezione zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 27.04.2001 r.

Wykarczowane pnie drzew (długość) stają się własnością Wykonawcy.

5.5.5. Usunięcie pozostałej części pnia wraz z korzeniami polega na odkopaniu ręcznym lub mechanicznym odcięciu korzeni oraz wyciągnięciu ciągnikiem za pomocą liny stalowej.

6. Kontrola jakości robót

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

Prawidłowość wykonania prac związanych z usunięciem drzew i krzewów z terenu budowy podlega wizualnej ocenie Inżyniera kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów oraz na ocenie zagęszczenia zasypek i powinna być potwierdzona wpisem do dziennika budowy.

Kontroli podlega również prawidłowość składowania pociętego drewna na składowisku.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Odbiory zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

Odbiorowi robót zanikających podlegają doły po korzeniach przed ich zasypaniem.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

- Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 Dz.U. 09.151.1220 z zm.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.01.02.02.
45112000-5**

**ZDJĘCIE WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ
(HUMUSU I DARNINY)
CPV : Roboty w zakresie usuwania gleby**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Warstwa humusu - warstwa ziemi roślinnej urodzajnej, nadającej się do upraw rolnych

1.2.2 Darnina - płat wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej o miąższości 5-8 cm.

1.2.3. Chronione gatunki fauny – gatunki ujęte w załącznikach Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 05 stycznia 2012 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin Dz.U. 2012 nr 0 poz. 81.

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

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Wyroby budowlane i materiały

Nie występują.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu i/lub darniny

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

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

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

- noże do cięcia darniny według zasad określonych w p. 5.3,

- łopaty i szpadle.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport humusu

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

4.3. Transport darniny

Darninę należy przewozić transportem samochodowym.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Teren na poboczach gruntowych oraz na skarpach powinien być oczyszczony z darniny.

5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Nadmiar humusu Wykonawca wywiezie na odkład.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek.

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

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

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

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

5.3. Zdjęcie darniny

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny.

Darninę należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek i przewieźć na składowisko Wykonawcy.

5.4. Działania minimalizujące negatywne oddziaływanie robót budowlanych na chronionych gatunków flory – należy przeprowadzić w oparciu o odpowiednie dokumenty oraz o zapisy decyzji administracyjnych zezwalających na odstępstwa od zakazów obowiązujących w stosunku do gatunków chronionych.

UWAGA: Szczegółowe propozycje działań mają być uzgodnione bezpośrednio przed realizacją inwestycji z Inżynierem kontraktu oraz Wydziałem Ochrony Środowiska GDDKiA O/Gdańsk.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola usunięcia humusu i darniny

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową:

- wizualna ocena kompletności usunięcia darniny,
- powierzchnia zdjęcia humusu,
- grubość zdjętej warstwy humusu,
- prawidłowość sprzymowania humusu.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli ocena prawidłowości i kompletności ich wykonania okazała się pozytywna.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

- PN-B-06050 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz.U. Nr 92, poz. 880);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 05 stycznia 2012 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin Dz.U. 2012 nr 0 poz. 81.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.01.02.03

45112000-5

WYBURZENIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH I INŻYNIERSKICH

CPV : Roboty ziemne i wykopaliskowe

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką obiektów kubaturowych w związku z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Wymagania dotyczące robót

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

Przy wykonywaniu rozbiórki obiektów należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane i materiały

Do zasypywania dołów po rozebranych obiektach należy stosować grunty niewysadzinowe wg p. 2.2 WWiORB D.02.03.01.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania rozbiórek obiektów kubaturowych

Roboty związane z rozbiórką obiektów budowlanych i inżynierskich będą wykonywane mechanicznie i ręcznie. Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- młoty pneumatyczne - wraz ze sprężarką powietrzną przewoźną, spalinową,
- piły mechaniczne,
- palniki tlenowo-acetylenowe,
- ładowarki,
- samochody ciężarowe wywrotki o nośności 100÷160 kN,
- samochody skrzyniowe,
- dźwig samochodowy.

3.3. Roboty związane z rozkruszeniem betonu rozbieranych elementów należy wykonywać przy użyciu młotów pneumatycznych.

3.4. Roboty związane z cięciem zbrojenia i poręczy należy wykonywać palnikami tlenowo-acetylenowymi lub piłami mechanicznymi.

3.5. Do załadunku gruzu na samochody stosować dźwig samochodowy lub ładowarkę samobiezną.

4. Transport

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Do przewiezienia elementów rozbiórkowych oraz pokruszonych części ustroju nośnego na składowisko zastosować samochody wywrotki o nośności 100÷160 kN lub samochody skrzyniowe o długości przestrzeni ładunkowej odpowiedniej do przewożonych elementów.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Projekt rozbiórki

Szczegółowy projekt technologiczny rozbiórki budynków wraz z harmonogramem robót Wykonawca opracuje we własnym zakresie na podstawie kolejności robót określonej Dokumentacji Projektowej.

Założona przez Wykonawcę rozbiórki technologia demontażu 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 oraz przewidywane ograniczenia i ewentualne zamknięcia ruchu drogowego w sąsiedztwie budynku.

Projekt rozbiórki elementów należy uzgodnić z Zamawiającym oraz przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania.

5.3. Zakres wykonywanych robót.

5.3.1. Zakres robót obejmuje całkowitą rozbiórkę obiektów kubaturowych wraz z instalacjami wewnętrznymi i przyłączami wod-kan., gazowymi, elektrycznymi oraz telekomunikacyjnymi.

5.3.2. Ceglane elementy rozebrać młotami pneumatycznymi o wymiennych ostrzach.

5.3.3. Betonowe elementy rozebrać młotami pneumatycznymi o wymiennych ostrzach.

5.3.4. Rozcięcie zbrojenia i innych elementów stalowych wykonać palnikami acetylenowymi lub piłami do cięcia metalu.

5.3.5. Demontaż elementów drewnianych wraz z pocięciem wykonać piłami do cięcia drewna.

5.4. Wykonanie rusztowań pomocniczych i podpierających

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

Przy demontażu stropów z uszkodzonymi belkami może być konieczne wykonanie rusztowań podpierających.

5.5. Materiały rozbiórkowe po posortowaniu należy przewieźć samochodami samowładowczymi na składowisko Wykonawcy, zaakceptowane przez Inżyniera. Materiały przeznaczone do ponownego wykorzystania należy przewieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót

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

Kontroli jakości robót podlega zgodność wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz ustaleniami WWIORB.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Zasady odbioru robót podano w WWIORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

Nie występują.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.01.02.04

45111000-8

**ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ
I ULIC**

CPV: Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów dróg w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz WWIORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

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 WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

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 WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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 wskazaniem 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 zrywką, młotem pneumatycznym i frezarką.

Uwaga:

Rozbiórkę warstw bitumicznych należy wykonać przez frezowanie – zgodnie z WWiORB D.05.03.11. Destrukt pochodzący z frezowania istniejącej nawierzchni stanowić będzie własność GDDKiA Oddział w Gdańsku. Wykonawca przetransportuje destrukt do bazy materiałowej wskazanej przez GDDKiA Oddział w Gdańsku.

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.

5.2.4. Rozbiórka przepustów

W przypadku robót rozbiórkowych przepustu należy dokonać:

- odkopania przepustu,
- ew. ustawienia przenośnych rusztowań przy przepustach wyższych od około 2 m,
- rozbicia elementów, których nie przewiduje się odzyskać, w sposób ręczny lub mechaniczny z ew. przecięciem prętów zbrojeniowych i ich odgięciem,

- demontażu prefabrykowanych elementów przepustów (np. rur, elementów skrzynkowych, ramowych) z uprzednim oczyszczeniem spoin i częściowym usunięciu ław, względnie ostrożnego rozebrania konstrukcji kamiennych, ceglanych, klinkierowych itp. przy założeniu ponownego ich wykorzystania,
- oczyszczenia rozebranych elementów, przewidzianych do powtórnego użycia (z zaprawy, kawałków betonu, izolacji itp.) i ich posortowania.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inżyniera.

Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce przepustów znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w WWiORB D.02.03.01.

5.2.5. Składowanie materiałów z rozbiórek

Przy składowanie materiałów z rozbiórek należy przestrzegać następujących zasad.

- materiały rozbiórkowe które nie będą zagospodarowane przez Zamawiającego stanowią własność Wykonawcy. Wykonawca winien je odtransportować na składowiska przy zachowaniu przepisów odnośnie ochrony środowiska.
- materiał podlegające utylizacji pozostające własnością Wykonawcy zostaną zutylicowane 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.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

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, i ogrodzeń powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w WWiORB D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

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

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

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

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.01.03.01a

45231100-6

**PRZEBUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII
ELEKTROENERGETYCZNYCH**

CPV : 45314300-4

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot WWIORB.

Niniejsza specyfikacja (WWIORB) wykonania usunięcia kolizji napowietrznych nn i SN w ramach prac związanych z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenie napowietrzne przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

Przęsło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

Zwis f - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

Słup - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.

Obostrzenie linii - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa (wg warunków podanych w p. 5.8).

Bezpieczne zawieszenie przewodu na izolatorach liniowych stojących - zawieszenie przy użyciu dodatkowego przewodu zabezpieczającego, zapobiegające opadnięciu przewodu roboczego w przypadku zerwania go w pobliżu izolatora. Rozróżnia się bezpieczne zawieszenie przewodu: przelotowe i odciągowe.

Przewód zabezpieczający - przewód dodatkowy wykonany z tego samego materiału i o tym samym przekroju co przewód zabezpieczany, przymocowany do przewodu zabezpieczanego przy pomocy złączek.

Bezpieczne zawieszenie przewodu na łańcuchu izolatorów wiszących - zawieszenie zapobiegające opadnięciu przewodu w przypadku, gdy zerwie się jeden rząd łańcucha. Rozróżnia się bezpieczne zawieszenie przewodu: przelotowe, odciągowe i przelotowo-odciągowe.

Łańcuch izolatorowy - jeden lub więcej izolatorów wiszących, połączonych szeregowo wraz z osprzętem umożliwiającym przegubowe połączenie izolatorów

między sobą, konstrukcją zawieszeniową, z uchwytem przewodu, a w razie potrzeby wyposażony również w osprzęt do ochrony łańcucha przed skutkami łuku elektrycznego.

Stacja transformatorowa - jest to zespół urządzeń, których głównym zadaniem jest przetwarzanie lub rozdział albo przetwarzanie i rozdział energii elektrycznej.

Słupowa stacja transformatorowa - jest to stacja, której urządzenia umieszczone są na słupach.

Skrzyżowanie - występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają jakiegokolwiek części rzutów poziomych dwóch lub kilku linii elektrycznych albo linii elektrycznej i drogi komunikacyjnej, budowli itp.

Zbliżenie - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, szyny kolejowej, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszenia najwyżej położonego nie uziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami PN-61/E-01002 , PN-84/E-02051 i definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Wyroby budowlane i materiały

Ogólne wymagania

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

Wyroby dostarczone na teren budowy powinny mieć znaki CE i deklaracje właściwości lub znaki budowlane wraz z wymaganymi towarzyszącymi tym znakom informacjami oraz świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne jeśli tak wynika z polskich norm lub aprobat technicznych.

Jeżeli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące przydatności lub jakości dostarczonych wyrobów i materiałów, powinny one zostać poddane ponownemu badaniu.

Stosowanie wyrobów i materiałów równoważnych wymaga uzyskania zgody projektanta.

Przedstawione w projekcie rodzaje opraw mogą być zamienione, na co najmniej równoważne po uzgodnieniu z projektantem.

Wyroby i materiały zaakceptowane przez Inżyniera nie mogą być zmienione bez jego zgody.

Przedstawione w projekcie wyroby i materiały dobrano w celu zachowania podstawowych wymogów Inwestora oraz technologicznych wymagań w zależności od rodzaju i przeznaczenia. Wykonawca dobierze odpowiednie wyroby i materiały od dowolnego dostawcy (dysybutora) z zapewnieniem spełnienia wymagań i standardów nie gorszych od przedstawionych w projekcie.

Ustoje i fundamenty

Ustoje i fundamenty konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-80/B-03322 .

Zaleca się stosowanie fundamentów i elementów ustojowych typowych wg KRT-055 opracowanego przez BSPIE „Energoprojekt” oraz rozwiązań zawartych w albumach i katalogach linii napowietrznych przywołanych w dokumentacji projektowej,

Ustoje i fundamenty powinny być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z załącznikiem do PN-75/E-05100

Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze napowietrznych linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru. Ich budowa powinna być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych naprężeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceńowej lub montażowej - dopuszczalnych naprężeń zwiększonych. Konstrukcje zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-75/E-05100 .

Słupy żelbetowe

Słupy żelbetowe powinny spełniać wymagania PN-87/B-03265 mogą być stosowane do linii napowietrznych o napięciu znamionowym do 30 kV. Zaleca się stosowanie typowych słupów. wg albumu BSiPE - „Energoprojekt”

Słupy strunobetonowe

Słupy strunobetonowe powinny spełniać wymagania PN-87/B-03265 i mogą być stosowane do linii napowietrznych o napięciu znamionowym do 30 kV.

Zaleca się stosowanie następujących typów słupów wg albumu BSiPE - „Energoprojekt”

Poprzeczniki i trzony

Poprzeczniki i trzony izolatorów powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia przewodów i parcia wiatru oraz odpowiadać PN-76/E-05100 .

Zaleca się stosowanie elementów stalowych zabezpieczonych przed korozją przez ocynkowanie na gorąco zgodnie z PN-74/E-04500 lub malowanie zgodnie z instrukcją KOR-3A .

Osprzęt

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-78/E-06400 .

O ile WWIORB i dokumentacja projektowa nie postanawia inaczej osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii, z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję wg PN-74/E-04500 .

Części osprzętu przewodzącego prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodu oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone od możliwości powstawania korozji elektrolitycznej.

Do budowy linii należy stosować osprzęt nie powodujący nadmiernego powstawania ulotu oraz strat energii.

Izolatory

Izolatory elektroenergetyczne linii napowietrznych o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV powinny spełniać wymagania PN-76/E-06308 .

Izolatory elektroenergetyczne linii napowietrznych o napięciu znamionowym niższym niż 1 kV powinny spełniać wymagania odpowiednich norm przedmiotowych.

Napięcie przebicia izolatorów liniowych powinno być większe od napięcia przeskoku. W liniach o napięciu wyższym niż 1 kV zaleca się stosować izolatory nieprzebijalne.

Wytrzymałość przepięciowa izolatorów i łańcuchów izolatorów przy napięciu przemiennym 50 Hz oraz przy udarach piorunowych i łączeniowych - wg PN-81/E- 05001 .

Jednostkowa droga upływu powierzchniowego izolacji między częścią pod napięciem a częścią uziemioną powinna być nie mniejsza niż wg PN-79/E-06303.

Izolatory dla linii o napięciu do 1 kV pracujące przelotowo lub odciążowo powinny mieć wytrzymałość mechaniczną nie mniejszą niż dwukrotne obciążenia obliczeniowe normalne.

Izolatory stojące, wiszące i łańcuchy izolatorów wiszących powinny spełniać wymagania PN-88/E-06313

Przewody

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne.

Przewody robocze

Zaleca się stosowanie w linii napowietrznej do 1 kV przewody aluminiowe wielodrutowe (A1) wg PN-74/E-90082, a w linii napowietrznej powyżej 1 kV przewody stalowo-aluminiowe (AFL) wg PN-74/E-90083 .

Odgromniki

Do ochrony odgromowej linii należy stosować odgromniki zaworowe wg PN- 81/E-06101 lub wydmuchowe wg PN-72/E-06102 .

Odlączniki

Odlączniki w liniach napowietrznych o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV powinny spełniać wymagania PN-83/E-06107 .

Stacje transformatorowe

Stacje transformatorowe powinny spełniać wymagania zawarte w PBUE Rozdział III . Zaleca się stosowanie stacji transformatorowych typowych opracowanych przez BSiPE „Energoprojekt” - Poznań.

Transformatory

Transformatory powinny spełniać wymagania PN-83/E-06040 .

Cement

Do wykonania ustojów pod słupy dla linii o napięciu znamionowym do 1 kV zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego klasy co najmniej 32,5 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-EN 197-1. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom WWIORB.

Kruszywo naturalne

Kruszywo naturalne pod fundamenty prefabrykowane powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242 dla kategorii G_{A75} i f_{15} o wskaźniku różnoziarnistości ≥ 5 .

Uwaga:

Za zgodą Zamawiającego dopuszcza się stosowanie innych wyrobów budowlanych, jeśli taka konieczność wynikać będzie z warunków technicznych wydanych przez gestora sieci.

Grunty do zasypek

Do zasypek stosować grunty uzyskane z wykopu jeśli spełniają wymagania PN-S-02205 dla nasypów, albo inne grunty spełniające te wymagania.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robot, zarówno w miejscu tych robot, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku wyrobów budowlanych oraz materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robot zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, WWIORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt do wykonania przebudowy linii napowietrznych

Wykonawca przystępujący do przebudowy elektroenergetycznych linii napowietrznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robot.

Zestaw wiertniczo-dźwigowy samochodowy $\square 800$ mm/3 m

Koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego

Pompa przeponowa spalinowa

Prasa hydrauliczna z napędem elektrycznym 100 t

Zespół prądowórczy jednofazowy o mocy 2,5 kVA

Koparka jednonaczyniowa kołowa

Zagęszczarka wibracyjno-spalinowa

Wibrator pogrążany

Beczkowóz ciągniony

Spawarka spalinowa

Spalinowy pogrążacz uziomów

Sprężarka powietrza przewoźna spalinowa 4-5 m³/min.
Wkrętak pneumatyczny
Prasa hydrauliczna z napędem spalinowym - 100 t
Bęben hamulcowy 5-10 t
Podnośnik montażowy hydrauliczny z napędem spalinowym - 100 t
Ciągnik gaśnicowy 100 KM
Ciągnik kołowy 40-50 KM x x
a) do wykonania linii napowietrznej do 1 kV,
b) do wykonania linii napowietrznej 15 lub 30 kV,

4. Transport

Ogólne wymagania

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, WWIORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy napowietrznych linii elektroenergetycznych powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu :

Żuraw samochodowy
Samochód skrzyniowy
Samochód specjalny z platformą i balkonem
Przyczepa dłuźycowa
Przyczepa skrzyniowa
Ciągnik siodłowy z naczepą
Samochód dostawczy

a) do wykonania linii napowietrznej do 1 kV,
b) do wykonania linii napowietrznej 15 lub 30 kV,

Na środkach transportu przewożone wyroby budowlane i materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5. Wykonanie robót

Przebudowa linii i stacji transformatorowych

Przy przebudowie i budowie dróg, występujące elektroenergetyczne linie napowietrzne i stacje transformatorowe, które nie spełniają wymagań PN-75/E-05100 powinny być przebudowane.

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika tych obiektów. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej i zasilającej stację transformatorową.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżynierowi harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych urządzeniach.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to kolidujące napowietrzne linie elektroenergetyczne należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego nie kolidującego z drogą odcinka linii posiadającego parametry nie gorsze od linii przebudowywanej,
- wyłączenie napięcia zasilającego linię przebudowywaną,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym poza obszarem kolizji z drogą,

- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii.

Należy dążyć do tego, aby nowo budowane stacje transformatorowe były wybudowane przed zdemontowaniem stacji kolizyjnych.

Przebudowę linii i stacji transformatorowych należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy.

Demontaż linii i stacji transformatorowych

Demontaż kolizyjnych odcinków linii napowietrznych i stacji transformatorowych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i WWIORB oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii i stacji w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty), o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.

Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania, nieodpłatnie, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu Zamawiającemu, do wskazanego przez niego miejsca.

Wykopy pod słupy i fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, należy wykopy pod słupy i fundamenty prefabrykowane wykonywać przy zastosowaniu zestawu wiertniczego na podwoziu samochodowym.

Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-68/B-06050.

Montaż fundamentów prefabrykowanych

Fundamenty prefabrykowane stalowych słupów linii napowietrznych powinny być montowane zgodnie z instrukcją montażu dla konkretnych typów fundamentów.

Fundamenty powinny być ustawiane dźwigiem na 10 cm warstwie betonu C8/10, spełniającego wymagania PN-EN 206-1 lub 15 cm warstwie zagęszczonego kruszywa naturalnego 0/22,5 z wykorzystaniem ram montażowych ustalających jednoznacznie ich wzajemne położenie.

Ramy montażowe powinny odpowiadać rodzajowi i serii słupów, dla których montowane są fundamenty. Przed zasypaniem fundamentów należy sprawdzić poziom i rzędne kotew fundamentowych. Maksymalne odchylenie płaszczyzny kotew od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1000 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia = 2cm.

Fundamenty usytuowane w środowiskach wód i gruntów agresywnych powinny być odpowiednio zabezpieczone w zależności od rodzaju środowiska, w oparciu o załącznik do PN-75/E-05100.

Fundamenty należy zasypywać gruntem bez zanieczyszczeń organicznych z zagęszczeniem warstwami grubości 20 cm.

Montaż słupów żelbetowych i strunobetonowych

Słupy żelbetowe i strunobetonowe należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej.

W zależności od warunków pracy, słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe.

Dla słupów, których dokumentacja projektowa nie przewiduje belek ustojowych, wykopy pod podziemne części słupów należy wypełniać zaprawą cementową, której skład i właściwości zaakceptuje Inżynier. W tym przypadku otwory pod słupy powinny być wiercone.

Nie wolno stosować ww. metody dla posadowień słupów figurowych (rozkracznych, z podporą itp.), których ustoje pracują na wyrywanie lub wciskanie.

Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32.

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Montaż przewodów

Wymagania ogólne

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej, aby wytrzymałość złącza lub miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych co najmniej 90% wytrzymałości przewodu.

Przewody należy łączyć złączkami. Zamocowanie przewodu do izolatora powinno być takie, aby nie osłabiało jego wytrzymałości. Zależnie od funkcji, jaką spełnia konstrukcja wsporcza oraz od jej wytrzymałości, należy stosować zawieszenie przewodu przelotowe lub odciągowe, a w przypadkach wymagających zwiększenia pewności umocowania przewodu - przelotowe bezpieczne lub odciągowe bezpieczne.

Naprężenie w przewodach nie powinno przekraczać:

- dopuszczalnego naprężenia normalnego - jeżeli przęsło linii nie podlega obostrzeniu 1 lub 2 stopnia,
- dopuszczalnego naprężenia zmniejszonego - jeżeli przęsło podlega obostrzeniu 3 stopnia.

Zabrania się regulować naprężenia w przewodzie przez zmianę długości linki rozkręcaniem lub skręcaniem. Dopuszcza się stosowanie przy budowie linii zmniejszonych zwisów lub poddawanie przewodu przed montażem zwiększonemu naprężeniu, ze względu na możliwość powiększenia zwisu spowodowanego pełzaniem aluminium.

Zabezpieczenie przewodów od drgań należy wykonywać w liniach o napięciu znamionowym 60 kV i wyższym przez stosowanie urządzeń tłumiących.

Zawieszenie przelotowe przewodu roboczego należy stosować:

- na izolatorach stojących - w przypadku, gdy siły naciągów przewodów w przęsłach są po obu stronach izolatora jednakowe lub gdy różnica naciągów jest nieznaczna,
- na łańcuchach izolatorów wiszących - w przypadku, gdy łańcuch nie podlega sile naciągu lub gdy naciąg jest nieznaczny.

Zawieszenie przelotowe powinno być tak wykonane, aby przy wystąpieniu znaczniejszej siły wzdłuż przewodu, mogącej grozić uszkodzeniem konstrukcji wsporczej, przewód przesunął się w miejscu zawieszenia albo wyslizgnął z uchwytu lub aby umocowanie przewodu zerwało się, nie dopuszczając w ten sposób do skutków powstałej siły.

Zawieszenie odciągowe przewodu roboczego należy stosować w przypadku, gdy siły naciągu przewodów w przęsłach są niejednakowe. Zawieszenie odciągowe powinno wytrzymywać co najmniej 90% siły zrywającej przewód.

Zawieszenie przewodu odgromowego na konstrukcji wsporczej może być przelotowe lub odciągowe. Wybór sposobu zawieszenia powinien być zależny od wytrzymałości konstrukcji wsporczej.

Odległość przewodów od powierzchni ziemi

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów elektroenergetycznych, będących pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na całej długości linii napowietrznej z wyjątkiem pręseł krzyżujących drogi lądowe i wodne oraz obiekty, od powierzchni ziemi powinny wynosić:

dla linii do 1 kV - 5,00 m,

dla linii 15 kV - 5,10 m,

Obostrzenia

W zależności od ważności obiektu, z którym elektroenergetyczna linia napowietrzna krzyżuje się lub do którego się zbliża, w odcinkach linii na skrzyżowaniach i zbliżeniach należy stosować obostrzenia 1, 2 lub 3 stopnia. Przy obostrzeniu linii dodatkowe wymagania dotyczą słupów, przewodów, izolatorów, zawieszenia przewodów i ich mocowania wg warunków podanych w p. 5.

Słupy

Przy obostrzeniu 1 stopnia mogą być stosowane słupy jak dla linii bez wykonywanych obostrzeń.

Przy obostrzeniu 2 stopnia należy stosować słupy skrzyżowaniowe, odporowe, odporowo-narożne lub krańcowe.

Przy obostrzeniu 3 stopnia należy stosować słupy jak dla 2 stopnia, a w przypadku słupów zlokalizowanych wewnątrz odcinka skrzyżowania, również słupy jak dla linii bez obostrzeń.

Przewody

Przy obostrzeniu 2 i 3 stopnia zabrania się stosowania przewodów AL wg PN-74/E-90082 i AFL wg PN-74/E-90083 o przekroju mniejszym niż 25 mm². Ponadto zabrania się łączenia przewodów i odgałęziania się od nich w pręśle obostrzeniowym. Przy obostrzeniu 3 stopnia należy podczas montażu stosować naprężenia zmniejszone.

Izolatory

Przy obostrzeniu 1 stopnia mogą być stosowane izolatory jak dla linii bez obostrzeń. Obostrzenie 2 lub 3 stopnia uzyskuje się przez stosowanie: dodatkowych izolatorów - w przypadku izolatorów stojących, dwu- lub trójrzędowych łańcuchów - w przypadku izolatorów wiszących.

Zawieszenie przewodów

W przypadku linii z izolatorami stojącymi: dla 1 stopnia obostrzenia, należy stosować przewód zabezpieczający przymocowany do tego samego izolatora, na którym jest zawieszony przewód roboczy, dla 2 i 3 stopnia należy stosować przewód zabezpieczający przymocowany do dodatkowego izolatora lub zawieszenie na izolatorze odciągowym szpulowym.

W przypadku linii z łańcuchami izolatorów wiszących dla 2 i 3 stopnia obostrzenia, należy stosować zawieszenie bezpieczne przelotowe, odciągowe lub przelotowo-odciągowe.

Uchwycenie przewodu

Dla 2 i 3 stopnia obostrzenia należy stosować taki rodzaj wiązania, aby przewód w razie zerwania się w pręśle sąsiednim mógł się przesunąć na odległość uwarunkowaną dopuszczalną odległością przewodu od obiektu.

Tablice ostrzegawcze i informacyjne

Na słupach elektroenergetycznych linii napowietrznych o napięciu wyższym niż 1 kV należy umieszczać w widocznym miejscu, na wysokości od 1,5 do 2 m nad ziemią tablice ostrzegawcze wg PN-88/E-08501 [14].

Słupy wszystkich linii elektroenergetycznych powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne. W liniach wielotorowych o napięciu wyższym niż 1 kV, na każdym słupie powinno być

oznaczenie toru. Tablice informacyjne powinny być wykonane wg rysunków zamieszczonych w typowych katalogach budowanych linii.

Ochrona odgromowa

Ochronę odgromową linii elektroenergetycznych napowietrznych należy wykonać zgodnie z Zarządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych .

Uziemienia ochronne

Uziemieniu ochronnemu w liniach o napięciu wyższym niż 1 kV podlegają:

- słupy stalowe i betonowe ustawione w odległości mniejszej niż 20 m od granicy pasa drogowego publicznej drogi kołowej,
- słupy stalowe i betonowe ustawiane na terenach zwartej zabudowy lub o zabudowie rozproszonej, w odległości mniejszej niż 50 m od zamieszkałych budynków,
- uzbrojenia stalowe (trzony izolatorów stojących, wieszaki izolatorów wiszących, poprzeczniki stalowe) słupów drewnianych w przypadku, gdy sąsiadują bezpośrednio z odcinkiem linii o obostrzeniu 2 lub 3 stopnia i jeżeli co najmniej jeden słup w tym odcinku lub na jego krańcach jest stalowy lub betonowy, a jego poprzecznik jest wykonany z materiału przewodzącego.

Uziemieniu ochronnemu podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujące się w linii (np. urządzenia do wyłączania odłączników słupowych, pomosty montażowe, korpusy żeliwne głowic słupowych), urządzenia oświetlenia zewnętrznego, przy czym w sieci elektroenergetycznej o napięciu

znamionowym do 1 kV, w której zastosowano zerowanie, wymienione części należy zerować.

Nie należy wykorzystywać strun stalowych słupów z betonu sprężonego jako przewodów uziemiających. W słupach żelbetowych z betonu niesprężonego można zbrojenie wykorzystywać jako przewody uziemiające pod warunkiem ciągłości elektrycznej i dostatecznej wytrzymałości termicznej zbrojenia na prąd

zwarcia doziemnego. Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej .

Skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi

Linie elektroenergetyczne na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami kołowymi należy tak prowadzić i wykonywać, aby nie powodowały przeszkód i trudności w ruchu kołowym i pieszym oraz w należyтым utrzymaniu dróg i na warunkach podanych w zezwoleniu zarządu drogi na prowadzenie robot w pasie drogowym.

W przypadku skrzyżowania lub zbliżenia z drogą kołową w linii należy zastosować obostrzenia .

Napowietrzne linie elektroenergetyczne przebiegające wzdłuż pasów drogowych poza obszarem zabudowanym, powinny być usytuowane poza granicami pasa drogowego, w odległości co najmniej 5 m od granicy pasa, chyba że zarząd drogi wyrazi zgodę na odstępstwo od tej zasady.

W szczególnie uzasadnionych wypadkach, napowietrzne linie elektroenergetyczne mogą być budowane w pasie drogowym na warunkach określonych w ustawie o drogach publicznych

- na terenach zalewowych
- - na skarpach nasypów drogowych, z wyjątkiem nasypów spełniających jednocześnie funkcje wałów przeciwpowodziowych, a w braku takiej możliwości - na krawędzi korony drogi,
- na terenach górskich i zalesionych - w pasie drogowym poza koroną drogi.

Na każde skrzyżowanie napowietrznej linii elektroenergetycznej z drogą wymagane jest zezwolenie zarządu drogowego.

Należy tak wykonywać skrzyżowanie linii elektroenergetycznej z drogą, aby kąt skrzyżowania był nie mniejszy niż 45°, a przesła skrzyżowań z obostrzeniem 3 stopnia były ograniczone słupami odporowymi, odporowo-narożnymi lub krańcowymi.

Minimalna odległość przewodów linii napowietrznej pod napięciem od powierzchni dróg publicznych, przy największym zwisie normalnym, powinna wynosić:

- dla linii do 1 kV - 6,00 m,
- dla linii 15 kV - 7,10 m,

W szczególnych wypadkach, np. na drogach gdzie odbywa się ruch pojazdów ponadnormatywnych, zarząd drogowy może zwiększyć minimalne odległości przewodów od powierzchni drogi.

Skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych z wiaduktami i mostami

Linie elektroenergetyczne na skrzyżowaniach i zbliżeniach z wiaduktami i mostami należy tak prowadzić i wykonywać, aby zakładanie, istnienie i utrzymanie linii nie powodowało przeszkód w ruchu, utrzymaniu i obsłudze tych budowli. Budowa nowych linii napowietrznych na odcinku skrzyżowania lub zbliżenia z mostami lub wiaduktami, wymaga akceptacji zarządu drogowego, zgodnie z ustawą o drogach publicznych

Zabrania się prowadzenia linii napowietrznych pod wiaduktami i mostami.

Dopuszcza się prowadzenie linii nad tymi obiektami tylko w przypadku wiaduktów i mostów istniejących, zachowując obostrzenia i odległości przewodów od powierzchni jezdni jak dla dróg komunikacyjnych.

Przesła linii przechodzące wzdłuż wiaduktów i mostów powinny mieć stopień obostrzenia taki, jak w przypadku zbliżenia z drogą komunikacyjną.

Prowadzenie linii napowietrznych przez tereny leśne i w pobliżu drzew

Odległość przewodu linii napowietrznej od każdego punktu korony drzewa mierzona w dowolnym kierunku, przy bezwietrznej pogodzie oraz dowolnym zwisie normalnym, powinna wynosić co najmniej:

- dla linii do 1 kV - 1,00 m,
- dla linii 15 kV - 2,60 m,

Odległości przewodów od koron drzew powinny być ustalone na podstawie aktualnych wymiarów koron, z uwzględnieniem 5-letniego przyrostu właściwego dla gatunku i siedliska drzewa. Odległości te należy powiększyć co najmniej o 1 m w przypadku zbliżenia przewodów do drzew owocowych lub ozdobnych podlegających przycinaniu, przy czym należy uwzględnić długość narzędzi ogrodniczych.

Stacje transformatorowe

Stacje transformatorowe należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, PBUE Rozdział III i odpowiednimi dla danej stacji typowymi albumami.

Napowietrzne stacje transformatorowe powinny być usytuowane w odległości co najmniej 5 m od granicy pasa drogowego, natomiast stacje transformatorowe typu miejskiego (budynek wolnostojący) powinny być

usytuowane tak jak inne obiekty budowlane, zgodnie z ustawą o drogach publicznych .

6.kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych wyrobów budowlanych oraz materiałów i realizowanych robot z dokumentacją projektową, WWIORB i PZJ.

Wyroby budowlane posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w WWIORB, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych wyrobów budowlanych i materiałów.

Do wyrobów budowlanych, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą wyroby do wykonania fundamentów „na mokro” i ustojów słupów.

Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań wyrobów dla tych robót.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane, aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustojów, których lokalizacja i rzędne posadowienia były zgodne z dokumentacją projektową.

6.3.2. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-73/B-06281. Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia.

Po zasypaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 1.00 w korpusie drogi dla głębokości 1,2m i 0.97 głębiej i poza korpusem.

6.3.3. Słupy żelbetowe i strunobetonowe

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku - tolerancja wykonania wg p. 5.,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z dokumentacją projektową.

6.3.4. Zawieszenie przewodów

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszanych przewodów.

Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych (jeżeli przęsło linii nie podlega obostrzeniu albo podlega obostrzeniu 1 lub 2 stopnia) i zmniejszonych (przy 3 stopniu obostrzenia). Wartości tych naprężeń dla poszczególnych rodzajów przewodów i typów linii należy przyjąć z dokumentacji projektowej lub WWIORB.

W liniach o napięciu znamionowym 60 kV i wyższym należy sprawdzić zabezpieczenia przed skutkami drgań mechanicznych przewodów (wykonanie pętli tłumiących).

Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokości zawieszonych przewodów nad obiektami krzyżującymi. Przewody nie powinny być zawieszane niżej niż podano w p. 5. przy spełnieniu odpowiednich warunków, zamieszczonych w dokumentacji projektowej i PN-75/E-05100 .

6.3.6. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,95 wg BN-72/8932-01 .

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

6.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy

8. Odbiór robót

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

Przy przekazywaniu linii napowietrznej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.

2. PN-84/E-02051 Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie.
3. PN-74/E-04500 Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.
4. PN-81/E-05001 Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji.
5. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
6. PN-83/E-06040 Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania.
7. PN-81/E-06101 Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
8. PN-72/E-06102 Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego.
9. PN-83/E-06107 Odłączniki i uziemniki wysokonapięciowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania
10. PN-79/E-06303 Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
11. PN-76/E-06308 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
12. PN-88/E-06313 Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
13. PN-78/E-06400 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
14. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
15. PN-74/E-90082 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.
16. PN-74/E-90083 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody stalowo-aluminiowe.
17. PN-82/E-91000 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
18. PN-82/E-91001 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe szpulowe o napięciu znamionowym do 1000 V.
19. PN-82/E-91036 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe stojące szklane o napięciu znamionowym do 1000 V.
20. PN-83/E-91040 Izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe stojące pionowe typu LWP.
21. PN-82/E-91059 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe wiszące pionowe typu LP 60.
22. PN-86/E-91111 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe długopniowe typu LPZ75/27W i LPZ85/27W.
23. PN-84/B-03205 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Stalowe konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
24. PN-87/B-03265 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
25. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
26. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
27. PN-77/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
28. PN-EN 206-1 Beton.
29. PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
30. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
31. PN-EN 197-1 Cement.
32. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

10.2. Inne dokumenty

33. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.

34. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
35. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
36. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
37. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robot. PBE „Elbud” Kraków.
38. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A.
39. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.
40. Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych „Energoprojekt” - Poznań lub Kraków.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.01.03.02
45231100-6**

PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH

CPV : 45314300-4

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot WWIORB.

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru robót Budowlanych (WWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem kolizji kablowych nn i SN w ramach prac związanych z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

Ośłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przykrycie - słoma ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w WWIORB D-M-00.00.00

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWIORB D-M-00.00.00

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

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych i materiałów podano w WWIORB

D-M-00.00.00.

Źródła uzyskania wyrobów budowlanych i materiałów.

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek wyrobów budowlanych i materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych wyrobów budowlanych oraz materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera. Zatwierdzenie partii (części) wyrobów budowlanych lub materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie wyroby budowlane lub materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że wyroby budowlane i materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych w czasie postępu Robót.

Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych oraz 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.

Kable

Przy przebudowie istniejących linii kablowych lub budowie nowych należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

Mufy i głowice kablowe

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy przelotowe kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV powinny mieć wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli.

Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401 .

Kruszywo naturalne niełamane 0/2

Kruszywo naturalne niełamane 0/2 stosowane przy układaniu kabli musi odpowiadać wymaganiom normy PN-EN13.242 dla kategorii Gf80 i f16 o 2wskaźniku różnoziarnistości ≥ 5 .

Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy stosować folię kalendrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania PN-C-89269:1997 .

Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z wyrobów budowlanych niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Należy stosować na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV.

Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219, a rury PCW normy PN-80/89205 .

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Grunty do zasypek

Do zasypek stosować grunty uzyskane z wykopu jeśli spełniają wymagania PN-S-02205 dla nasypów, albo inne grunty spełniające te wymagania.

Uwaga:

Za zgodą Zamawiającego dopuszcza się stosowanie innych wyrobów budowlanych, jeśli taka konieczność wynikać będzie z warunków technicznych wydanych przez gestora sieci.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania

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

3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

spawarki transformatorowej,

zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,

ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do \varnothing 15 cm,

wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t.,

zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania

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

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

samochodu skrzyniowego,

samochodu dostawczego,

przyczepy do przewożenia kabli,

samochodu samowyładowczego,

ciągnika kołowego.

Na środkach transportu przewożone ładunki powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w WWiORB D-M-00.00.00.

5.2. Przebudowa linii kablowych

Przy przebudowie i budowie dróg, występujące elektroenergetyczne lub sygnalizacyjne linie kablowe, które nie spełniają wymagań PN-76/E-05125 powinny być przebudowane.

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem (przedsiębiorstwem energetycznym) okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to kolidujące linie kablowe należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego, nie kolidującego z drogą odcinka linii mającego parametry zgodne z dokumentacją,
- wyłączenie napięcia zasilającego tę linię,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym, poza obszarem kolizji z drogą,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii.

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.3. Demontaż linii kablowej

Demontaż kolizyjnych odcinków linii kablowej należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz zaleceniami użytkownika tej linii.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii kablowej w możliwie taki sposób, aby jej elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić element linii bez jego demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.

Wszelkie wykopy związane z odkopaniem linii kablowej powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Odpady z rozbiórek nieprzewidziane do wbudowania stają się własnością Wykonawcy i winny być usunięte z terenu budowy, a odpady unieszkodliwione.

Wymagany wskaźnik zagęszczenia zasypek wykopów wynosi co najmniej 1.00 w korpusie drogi do głębokości 1,2m i 0.97 poza korpusem i głębiej.

5.4. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.4.4 powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu 20 cm.

5.5. Układanie kabli

Układanie kabli powinno być wykonane zgodnie z norma SEP – N SEP-E-004 w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą oraz z innymi urządzeniami podziemnymi, drogami i rurociągami.

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi, drogami i rurociągami zgodnie z normą SEP – N SEP-E-004.

5.7. Wykonanie muf i głowic

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych.

Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych. W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach.

Metalowe wkładki muf przelotowych powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli.

Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować wyroby budowlane izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywic samoutwardzalnych.

Izolatory i kadłuby głowic oraz wkładki metalowe muf do kabli o izolacji papierowej powinny być wypełnione zalewą izolacyjną o właściwościach spoiwa, którym nasycona jest papierowa izolacja kabla. W przypadku muf i głowic do kabli o izolacji papierowej na napięcie nie przekraczające 1 kV dopuszcza się stosowanie zalewy izolacyjnej bitumicznej wg E-16 .

Izolatory i kadłuby głowic oraz kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli.

5.8. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą PN-74/E-06401 Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki.

Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm². Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z wyrobów budowlanych oraz materiałów innych niż aluminium, należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm².

Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli, nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

5.9. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 110 mm dla kabli do 1 kV i 160 mm dla kabli SN 15 kV..

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm(nn) i 80 cm(SN) - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

5.10. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach).

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastęczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

symbol i numer ewidencyjny linii,

oznaczenie kabla,

znak użytkownika kabla,

znak fazy (przy kablach jednożyłowych),

rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD wkopanymi w grunt, w sposób nieutrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

5.11. Wytyczne do wykonywania robót

W celu uzyskania potwierdzenia przebiegu istniejących linii kablowych należy wykonać przekopy próbne. Prace przy czynnych urządzeniach energetycznych wykonywać wyłącznie po zgłoszeniu w Posterunku Energetycznym w obecności przedstawiciela (pracownika ENERGA Operator). Przed przystąpieniem do prac związanych z miejscami kolizji, kolidujące urządzenia muszą być wyłączone spod napięcia.

Kable energetyczne średniego napięcia układać w ziemi na głębokości nie mniejszej niż 0,8 m. Kable układać w ziemi w obsypce z piasku po 10 cm z każdej strony linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Następnie nakryć kabel czerwoną folią o szerokości 30 cm i grubości co najmniej 0,5 mm. Przy skrzyżowaniach z oznaczoną i ewentualnie nieoznaczoną siecią infrastrukturą podziemnej oraz przy przejściach przez jezdnię, kable SN układać w rurach osłonowych przeznaczonych do układania w ziemi o średnicy Ø160 mm koloru czerwonego. Przy przejściach przez jezdnie, rury osłonowe powinny wystawać z każdej strony przynajmniej po 0,5 m poza krawędź chodnika. Kable zaopatrzyć w opaski z obowiązującym w ENERGA opisem zawierającym przede wszystkim: typ kabla, przekrój, długość, oznaczenie trasy kabla, adres, rok ułożenia i wykonawcę.

Kable energetyczne niskiego napięcia układać w ziemi na głębokości nie mniejszej niż 0,7 m. Kable układać w ziemi w obsypce z piasku po 10 cm z każdej strony linią falistą z zapasem (3% długości

wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Następnie nakryć niebieską folią o szerokości 30 cm i grubości co najmniej 0,5 mm. Przy skrzyżowaniach z oznaczoną i ewentualnie nieoznaczoną siecią infrastrukturą podziemnej oraz przy przejściach przez jezdnię, kable nn układać w rurach osłonowych przeznaczonych do układania w ziemi o średnicy $\varnothing 110$ mm koloru niebieskiego. Przy przejściach przez jezdnie, rury osłonowe powinny wystawać z każdej strony przynajmniej po 0,5 m poza krawędź chodnika. Kable zaopatrzyć w opaski z obowiązującym w ENERGA opisem zawierającym przede wszystkim: typ kabla, przekrój, długość, oznaczenie trasy kabla, adres, rok ułożenia i wykonawcę.

Równolegle z kablami nn układać w wykopie bednarke ocynkowaną Fe/Zn 25x4mm z którą łączyć elementy metalowe np. zbrojenia słupów, uziemienia szafek.

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z przepisami BHP i PIP oraz normami: PN-E8 3/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne Wymagania i badania przy odbiorze”. Miejsca wykonywania robót ziemnych i montażowych należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami (Dz.U.Nr 53,55 z dnia 02.12.1961) poprzez odpowiednie oznakowanie, przykrycie i oświetlenie na czas nocy.

Przy układaniu długich przepustów (powyżej 30m) dla łatwiejszego wciągania kabli zastosować rury o średnicy zwiększonej o jeden lub dwa stopnie.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja ta nie może być mniejsza niż 20 Mohm/km .

Rury ochronne do kabli należy układać wg zasad obowiązujących jak przy układaniu kabla.

W przypadku odkrycia kabli nie podlegających przebudowie należy je zabezpieczyć na czas robót rurami dwudzielnymi.

Roboty kablowe wykonać zgodnie z normą: N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe oraz uwagami i wytycznymi pochodzące z dokumentów.

Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się z uwagami i zaleceniami zawartymi w:

- technicznych warunkach wydanych przez ENERGA.
- protokole ZUDP.

a) Służby techniczne

Uwagi ogólne dotyczące wykonania prac kablowych:

Na dwa tygodnie przed przystąpieniem do prac należy zgłosić się do technicznych służb Energa S.A., (Posterunek Energetyczny) technicznych służb telekomunikacyjnych itp. i uzgodnić terminy – harmonogram ewentualnych wyłączeń niezbędnych przy wykonaniu prac oraz terminy pomiarów kontrolnych związanych z budową oświetlenia.

Po zakończeniu prac należy uzgodnić termin odbioru, na którym należy przedstawić protokoły badań i pomiarów pomontażowych, określonych oddzielnymi przepisami.

Trasy kabli, lokalizację słupów oraz szafek należy wytyczyć za pośrednictwem służb geodezyjnych. Po ułożeniu kabli, a jeszcze przed ich zasypaniem należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą. Stosowną mapę przekazać wraz z protokołem odbioru prac.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami branżowymi szczególnie w zakresie bhp.

Po wykonaniu prac montażowych należy przeprowadzić przewidziane przepisami badania, a protokoły dołączyć do protokołu przekazania wykonanych prac.

Przed przecięciem linii kablowej należy potwierdzić brak napięcia.

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano w sieci kablowej nn samoczynne wyłączenie zasilania, w sieci SN – uziemienie ochronne. Ponadto należy stosować urządzenia w 2 klasie ochronności.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te wyroby budowlane, które są oznakowane CE lub znakiem budowlanym, a inne według postanowień WWiORB D-M-00.00.00.

Produkty przemysłowe muszą być oznakowane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegokolwiek wyroby budowlane i materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych wyrobów jeśli wynika to z polskich norm.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją techniczną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami projektu, norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

głębokości zakopania kabla,

grubości podsypki i osypki nad kablem,

odległości folii ochronnej od kabla,

wskaźnika zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu – 1 badanie na 50 m kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej: 20 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych wg PN-76/E-90300 .

Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV.

6.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

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

Badania i odbiór sieci elektroenergetycznych.

W trakcie odbioru instalacji i sieci elektroenergetycznych należy komisji przedłożyć protokoły z badań. Każda instalacja i sieć powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom obejmującym niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członków komisji wcześniej należy zapoznać z aktualną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań.

Oględziny instalacji i sieci elektrycznych powinny obejmować przede wszystkim prawidłowość: ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym według wymagań projektu i ST ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi według wymagań projektu i ST oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno – neutralnych

Badania pomiarowe i próby instalacji i sieci.

Celem badań i prób jest stwierdzenie czy zainstalowane aparaty wykazują parametry określone w projekcie.

Sprawdzeniu podlegają również:

- zastosowane wyroby budowlane i urządzenia
- poprawność wykonania połączeń

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych

- pomiar rezystancji izolacji
- pomiar rezystancji kabli
- pomiar rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu
- pomiar prądów upływowych
- sprawdzenie biegunowości
- sprawdzenie samoczynnego wyłączania instalacji
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej
- przeprowadzenie prób działania
- sprawdzenie ochrony przed spadkiem i zanikiem napięcia

Każda praca pomiarowo kontrolna powinna być zakończona sporządzeniem protokołu.

Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.

Jeśli w trakcie stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy badania powtórzyć.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się z uwagami i zaleceniami zawartymi w:

- technicznych warunkach przebudowy,
- protokóle ZUD.

10.1. Normy

PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

PN-B-06050:1999 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-EN-24180:2002 Opakowania transportowe z zawartością.

PN-C-89269:1997 Tworzywa sztuczne. Folie kalandrowane ze zmiękzonego poli(chlorku winylu)

PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych.

Warunki techniczne wykonania

PN-EN 933-8:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.

PN-T-05000:1997 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.

PN-HD 60364:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia

PN-B-10021:1980 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych

PN-B-01813:1991 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -
- Zabezpieczenia powierzchniowe

PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych -- Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych

PN-S-02205 Roboty ziemne

N SEP-E-004 Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe

10.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. -Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).

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

N SEP-E-001. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.

Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.

Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.

Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r

Prace towarzyszące

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia obsługi geodezyjnej w celu wytrasowania przebiegu linii napowietrznych i kablowych – zasilających i oświetleniowych, lokalizacji słupów energetycznych i oświetleniowych itp.

Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać inwentaryzację powykonawczą w postaci uzupełnienia dokumentacji projektowej wzgl. wykonanie projektu powykonawczego.

Przed opuszczeniem terenu budowy należy uporządkować plac budowy, zdemontować wszystkie rusztowania, tymczasowe zabezpieczenia itp.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.01.03.04

**PRZEBUDOWA KABLOWYCH
LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH
CPV: Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów
i kabli**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową i usunięciem kolizji kablowych linii telekomunikacyjnych oraz budowy rurociągu kablowego 4-ro otworowego (kanał technologiczny) w związku z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

1.2.2. Studnia kablowa - pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

1.2.3. Szafka kablowa - metalowe lub z mas termoplastycznych pudło wraz z konstrukcją wsporczą do montażu głowic kablowych.

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, WWiORB i poleceniami Inżyniera.

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

2. Wyroby budowlane i materiały

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

Mogą być stosowane wyroby oznakowane znakiem CE, dla których dołączono deklarację właściwości użytkowych, lub znakiem budowlanym.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały i wyroby dla których polskie normy przewidują zaświadczenia o jakości, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

2.2. Składniki betonu i kruszywo podsypki oraz obsypki

2.2.1. Cement

Do wykonania studni kablowych używać należy cement portlandzki zgodny z normą PN-EN 197-1: 2002, klasy co najmniej 32,5.

2.2.2. Kruszywo

Kruszywo do budowy studni kablowych powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620 dla kategorii grube $G_{C90/15}$, Sl_{20} , LA_{25} , $f_{1,5}$ i F_2 oraz drobne G_{F85} i f_3 . Kruszywo naturalne niełamane 0/2 powinno spełniać wymagania PN-EN 13242 dla kategorii G_{F80} i f_{16} o wskaźniku różnoziarnistości ≥ 5 .

2.2.3. Woda

Woda do betonu i zaprawy powinna odpowiadać wymaganiom EN 1008.

2.3. Elementy prefabrykowane

2.3.1. Prefabrykowane studnie kablowe

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane z betonu C16/20 zgodnie z normą PN-EN 206-1.

Do przebudowy kanalizacji telekomunikacyjnej przewidziano studnie prefabrykowane typu SKMP-4, spełniające wymagania normy ZN-96/TP S.A. – 023/T i SK-6 spełniające wymagania BN-73/8984-01.

2.3.2. Bloki betonowe płaskie

Bloki betonowe płaskie powinny być zgodne z BN-3233-15.

2.4. Rury przepustowe i osłonowe

- rury HDPE
- rury dwudzielne

2.5. Rury w rurociągach kablowych

- rury HDPE

2.6. Materiały gotowe

2.6.1. Elementy studni kablowych

Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części:

- wietrznik do pokryw odpowiadający BN-3233-02,
- ramy i pokrywy odpowiadające BN-3233-03 (pokrywa z elementami mechanicznej ochrony przed ingerencją osób nieuprawnionych),
- wsporniki kablowe odpowiadające BN-9378-30,
- zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych zgodnie z ZN-96/TPSA-04.

2.6.2. Szafki kablowe

Budowane w ciągach kanalizacji teletechnicznej szafki kablowe powinny być zgodne z normą BN-86/3223-16.

2.6.3. Skrzynki kablowe

Skrzynki kablowe winny być zgodne z normą BN-80/3231-25.

2.6.4. Zespoły i skrzynie pupinizacyjne

Zespoły i skrzynie powinny odpowiadać normie BN-79/3223-25.

2.7. Kable.

Kable telekomunikacyjne dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości określone są w normie PN-D-7953 zależą od średnicy kabla i jego powłoki.

W liniach kablowych ziemnych i kanałowych zaleca się stosować kable o izolacji polietylenowej (XzTKMXpw) wg PN-T-90330 oraz kable optotelekomunikacyjne typu Z-XOTKtm 12J i Z-XOTKtsd 48J.

2.8. Osłony złączy kabli i uziomy – zgodnie z wymaganiami gestorów sieci.

2.9. Piasek do podsypek i obsypek wg. PN-S-02205 o wskaźniku różnoziarnistości ≥ 5

2.10. Grunty do zasypek

Do zasypek stosować grunty uzyskane z wykopu jeśli spełniają wymagania PN-S-02205 dla nasypów, albo inne grunty spełniające te wymagania.

Uwaga:

Za zgodą Zamawiającego dopuszcza się stosowanie innych wyrobów budowlanych, jeśli taka konieczność wynikać będzie z warunków technicznych wydanych przez gestora sieci.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych.

- ubijak spalinowy,
 - żurawik hydrauliczny,
 - sprężarka powietrzna spalinowa,
 - wciągarka mechaniczna kabli,
 - koparka jednonaczyniowa,
 - urządzenie do przebić poziomych,
 - sprzęt do przewiertów sterowanych,
-

- żuraw samochodowy,
- pługoukładacz kabli

4. Transport.

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

4.2. Transport wyrobów i elementów

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłuźycowa,
- przyczepa do przewozu kabli,
- przyczepa niskopodwoziowa.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Przebudowa linii telekomunikacyjnej

Kolidujące linie i urządzenia należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego odcinka linii,
- wykonanie połączenia nowego odcinka linii z istniejącym poza obszarem kolizji z drogą, przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych obwodów linii,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone.

W przypadku niemożności zdemontowania urządzeń bez ich uszkodzenia Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. Uzyskane z rozbiórek wyroby i odpady stają się własnością wykonawcy.

5.3. Kanalizacja kablowa

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło:

- 0,7 m dla kanalizacji magistralnej,
 - 0,6 m dla kanalizacji rozdzielczej 2-otworowej,
 - 0,5 m dla kanalizacji rozdzielczej 1-otworowej.
-

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia powinna być w najniższym punkcie nie mniejsza niż 1,0 m. Kanalizacja powinna na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiegać po linii prostej.

Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej wynoszą :

- 3 cm przy przelocie między studniami do 30 m,
- 5 cm przy przelocie między studniami od 30÷50 m,
- 7 cm przy przelocie między studniami od 50 ÷75m,
- 10 cm przy przelocie między studniami od 75÷100 m,
- 12 cm przy przelocie między studniami od 100÷120 m.

W celu omięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur RHDPE mogą być tak wygięte ,aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m. Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 0,1 do 0,3 % w terenie płaskim zgodnie z normą ZN-96 TPS.A. -012

5.4. Układanie kanalizacji z rur

Z pojedynczych rur należy tworzyć zestawy kanalizacji o ilości otworów w warstwach określonych w rysunkach.

Odległości między poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać kruszywem naturalnym niełamany 0/2 lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym. Rury kanalizacji kablowej układać ze spadkiem w kierunku jednej ze studni lub w kierunku obydwu studni kablowych tak aby nie powstały tzw. syfony.

5.5. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi.

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami.

Dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w tablicy 5 normy BN-73/8984-05.

5.6. Studnie kablowe

W ciągach kanalizacji kablowej należy stosować studnie kablowe zgodnie z BN-85/8984-01.

Regulację ram istniejących studni kablowych wykonać w zależności od zaistniałej sytuacji (może to być podniesienie lub obniżenie). Ramy studni oraz przykrywy włazów w zależności od stopnia zużycia należy wymienić na nowe przy budowie chodników i ścieżek rowerowych.

5.7. Układanie rurociągów kablowych w ziemi

Rurociąg kablowy w ziemi powinien być ułożony w wykopie na głębokości nie mniejszej niż 1,0 m licząc od góry rurociągu, wraz z kablem lokalizacyjnym.

Rurociągi kablowe ułożone bezpośrednio w ziemi zabezpiecza się przed uszkodzeniami mechanicznymi przez:

- ułożenie nad nimi taśmy ostrzegawczej w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA KABEL OPTYCZNY” w połowie głębokości ułożenia kabla.
 - zabezpieczenie rurami ochronnymi w miejscach szczególnych (skrzyżowanie z innym uzbrojeniem terenu, drogą, ciekim, innymi)
 - rurociąg należy poddać kalibracji i próbie szczelności
- Budowa rurociągu zgodnie z normą ZN 96 TP S.A.-013.

5.8. Układanie kabli w ziemi

Kabel w ziemi powinien być ułożony w wykopie linią falistą, przy czym zwiększenie długości na falowanie powinno wynosić co najmniej 2%, a na terenach zapadlinowych co najmniej 4% długości trasowej.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi, liczona od powierzchni do góry kabla, nie powinna być mniejsza od 0,8m. Przy złączach kablowych zapasy kabla nie powinny być mniejsze niż 0,25m z każdej strony złącza.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Do podsypek i osypek stosować piasek wg pkt.2.9.

Do zasypek stosować grunty wg pkt. 2.10

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić:

a) pod jezdnią główną

- górna warstwa grubości 20 cm $I_s \geq 1,03$,
- warstwa do głębokości 1,2 m $I_s \geq 1,00$,

b) pod poboczem i terenem przyległym

- górna warstwa grubości 20 cm $I_s \geq 1,00$,
- warstwa do głębokości 1,2 m $I_s \geq 0,97$.

Badanie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić jeden raz na 50 m ułożonego kabla..

Kable ułożone bezpośrednio w ziemi zabezpiecza się przed uszkodzeniami mechanicznymi przez:

- ułożenie nad kablem taśmy ostrzegawczej w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA KABEL” w połowie głębokości ułożenia kabla.

Przy układaniu kabli w jednym wykopie z rurociągami kablowymi kable należy układać nad rurociągami na 15 cm warstwie kruszywa naturalnego niełamanego 0/2 którym trzeba przykryć rurociągi.

5.9. Skrzyżowania i zbliżenia z drogami

Na skrzyżowaniach z drogami kable powinny być ułożone w kanalizacji kablowej lub też w rurach ochronnych ułożonych zgodnie z wymaganiami wg BN-73/8984-05.

Rury ochronne powinny być układane poziomo na całej szerokości drogi i co najmniej po 0,5m poza krawędzie drogi lub rowu odwadniającego. Przy każdym końcu rury ochronnej powinien być ułożony zapas kabla o długości co najmniej 1m. Końce rur zabezpieczyć przed zamulaniem (zapiankować).

Rury ochronne powinny być układane na głębokości:

- co najmniej 1,0m od powierzchni dróg,

W przypadku równoległego usytuowania trasy linii kablowej w pasie drogowym odległość kabla powinna wynosić co najmniej:

- 1m od krawędzi rowu odwadniającego lub linii podstawy nasypu,
- 1m na zewnątrz od krawędzi jezdni,
- 0,5m od krawędzi jezdni, w chodniku lub pasie zieleni.

5.10. Skrzyżowania i zbliżenia z rurociągami

Przy skrzyżowaniach z rurociągami podziemnymi kable należy układać nad rurociągami w rurach ochronnych. Długość rury powinna przekraczać o 1m szerokość obrysu rurociągu z każdej strony.

5.11. Skrzyżowania i zbliżenia z kablami elektroenergetycznymi

Skrzyżowania te należy wykonać zgodnie z PN-E-05125.

5.12. Znakowanie kabli

Znakowanie kabli w kanalizacji powinno być wykonane w studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-72/3233-13 z wyraźnie odcisniętymi numerami.

Oznaczenie położenia kabla ziemnego w miejscach, w których brak jest stałych i trwałych obiektów powinno być wykonane słupkami oznaczeniowymi wg BN-74/3233-17.

5.13. Zabezpieczenia kabli istniejących

Zabezpieczenie kabla bez jego przebudowy należy wykonać zakładając nań rurę dwudzielną - z tworzywa. W wypadku konieczności łączenia długich odcinków, lub gdy rura jest wykorzystana do przedłużenia istniejącego przewodu (rury), poszczególne elementy winny z jednego końca posiadać zakończenie kielichowe (lub stosować złączki rur z uszczelkami) zdolne objąć poprzedni segment przy zachowaniu szczelności między składanymi połówkami. Kabel musi mieścić się w rurze swobodnie. Obie połówki połączyć trwale i szczelnie. Końce rur osłonowych (dwudzielnych) zabezpieczyć przed zamulaniem (zapiankować).

6. Kontrola jakości robót.

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

6.2. Kanalizacja teletechniczna

Kontrola jakości wykonania kanalizacji teletechnicznej polega na sprawdzeniu:

- trasy kanalizacji,
- przebiegu kanalizacji na zgodność z Rysunkami,
- prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
- prawidłowości budowy studni kablowych polegających na sprawdzeniu wymagań normy BN-85/8984-01.

6.3. Telekomunikacyjne kable doziemne i rurociągi kablowe

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu:

- tras kablowych,
- skrzyżowań i zbliżeń do innych sieci,
- ochrony linii kablowych,
- szczelności i kalibracji rurociągów,

Wymagania dotyczące powyższych czynności podane są w punkcie 7.2. normy BN-76/8984-17. Ponadto należy przeprowadzić próby i badania elektryczne na zgodność z punktem 4 normy BN-76/8984-17.

Wymagane jest min. jedno badanie wskaźnika zagęszczenia na 50m kabla.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

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

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

Po wykonaniu przebudowy linii telekomunikacyjnej Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- zapisy odbioru robót zanikających z dziennika budowy,
- protokół odbioru robót przez właściwy Urząd Telekomunikacyjny

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane i standardy

PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonów.
PN-EN 206-1	Beton.
BN-85/8984-01	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
BN-74/3233-15	Bloki betonowe płaskie.
PN-D-79353	Bębny kołowe.
BN-73/8984-05	Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.
PN-T-90310	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi o izolacji papierowej i powłoce ołowianej. Ogólne wymagania i badania.
PN-T-90331	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi pęczkowe, o izolacji polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, nieopancerzone i opancerzone, osłoną polietylenową lub polwinitową.
PN-T-90330	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej. Ogólne wymagania i badania.
BN-80/3231-25	Skrzynka kablowa 10/20.
BN-76/8984-17	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Ogólne wymagania.
PN-E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
BN-72/3233-13	Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.
BN-72/3233-72	Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
BN-73/3233-02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
BN-73/3233-03	Ramy i oprawy pokryw.
BN-69/9378-30	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
BN-86/3233-16	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafki kablowe.
BN-79/3223-02	Telekomunikacyjne linie kablowe. Zespoły pupinizacyjne i skrzynie zespołów pupinizacyjnych.
PN-EN 197-1: 2002	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-EN 12620	Kruszyw do betonu
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. nr 219 poz. 1864)	
ZARZĄDZENIE Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie zbliżenia się lub skrzyżowania (Mon. Pol. Nr 13 poz. 94)	
- ZARZĄDZENIE Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalania warunków, jakim powinny odpowiadać (Mon. Pol. Nr 13 poz. 95)	
- ZARZĄDZENIE nr 17 Prezesa Zarządu TP. S.A. z dnia 20 czerwca 1995r. w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej, załącznik nr 1 pt. „Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych”.	

- ZN-96/TP S.A.–002 – Linie optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.–004 - Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.–005 – Kable optotelekomunikacyjne jednodomowe dalekosiężne. Wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.–006 – Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.–007 - Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.–008 - Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.–009 - Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.–013 - Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.–017 - Rury polietylenowe przepustowe (RHDPEp). Wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.–020 - Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.–021 - Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.–023 - Studnie kablowe. Wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.–025 – Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo lokalizacyjne. Wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.–026 – Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo pomiarowe. Wymagania i badania.
 - ZN 96 TP S.A.- 027 - Linie kablowe o torach miedzianych
 - ZN 96 TP S.A.- 028 - Tory miedziane abonenckie i międzycentralowe
 - ZN 96 TP S.A.- 029 - Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione
 - ZN 96 TP S.A.- 030 - Łączniki żył
 - ZN 96 TP S.A.- 031 - „Złączowe osłony termokurczliwe arkuszowe wzmocnione”
 - ZN-96/TP S.A.–041 - Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.
-

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.01.03.05

45231100-6

**PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWYCH
I KANALIZACYJNYCH**

CPV: Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot WWiORB.

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych przebudową sieci wodociagowych i kanalizacyjnych w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-M.00.00.00.”Wymaga ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Przy wykonywaniu budowy sieci wodociagowej należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Pojęcia ogólne

Przewód wodociagowy – rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom

Wodociąg – zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę

Sieć wodociagowa zewnętrzna – układ przewodów wodociagowych znajdujących się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne.

Wylot ścieków – element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika

Studzienka kanalizacyjna – rewizyjna na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i właściwej eksploatacji kanałów.

Sieć kanalizacyjna – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z jednego odbiornika do odbiornika celowego

2. Wyroby budowlane i materiały.

2.1. Ogólne wymagania.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały i wyroby wykorzystane do budowy sieci wodociagowej i kanalizacyjnej powinny odpowiadać normom krajowym oraz jeśli to możliwe normom europejskim lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub europejskich elementy, materiały i wyroby powinny odpowiadać wymaganiom odpowiedniej specyfikacji. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały i wyroby zgodnie z wymaganiami Rysunków i WWiORB.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów i wyrobów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli projekt lub WWiORB przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału lub wyrobu w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału i wyrobu, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.

W przypadku nie zaakceptowania materiału lub wyrobu ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał lub wyrób z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału lub wyrobu nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały i

wyroby, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

2.2. Rury przewodowe.

- przewody wodociągowe – z rur PE100 SDR17 (PN10)
- przewody kanalizacji ciśnieniowej - z rur PE100 SDR17 (PN10)
- przewody kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej - z rur PVC klasy S SN8, SDR34,
- przewody kanalizacji deszczowej - z rur GRP SN10 .

- rury ochronne – stalowe, zabezpieczona antykorozyjnie o największej produkowanej grubości ścianki dla danej średnicy. Końcówki rury osłonowej uszczelnić przy użyciu łańcuchów lub manszet uszczelniających. Przygotowanie powierzchni rur do 3 klasy czystości wg PN-ISO 85.01-1:1996 wykonać poprzez oczyszczenie z rdzy, zgorzeli i zanieczyszczeń wszelkiego rodzaju.

Rury należy układać zgodnie z instrukcją montażu układania w gruncie dostarczoną przez producenta.

2.3. Armatura.

Jako elementy montażowe należy stosować:

- Łączniki rurowo - kołnierzowe RK , tuleje kołnierzowe PE i inne

Na sieci instalować :

- zasuwki kołnierzowe typu E klinowe, miękko - uszczelniane z żeliwa sferoidalnego z obudową teleskopową i skrzynką uliczną.

-Hydrant podziemny DN80, żeliwny z zasuwą odcinającą, PN10

2.4. Kruszywo na podsypkę i obsypkę rur.

Na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych i wodociągowych stosować kruszywo naturalne wg PN 13242 *Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym*. Należy zastosować kruszywo naturalne 0/2 kategorii G-80, f_{16} o wskaźniku różnoziarnistości ≥ 5 .

2.5. Studzienki odwadniające.

Studzienki odwadniające betonowe DN1200 - wykonać z betonu min. B45, wodoszczelnego W8, z uszczelkami gumowymi, stopniami w otulinie tworzywowej, zgodne z PN-EN 1917 oraz z włączkami żeliwnymi, klasy D400 z wypełnieniem betonowym zgodne z PN-EN 124:2000. W każdej studni zamontować trójnik redukcyjny dn100/80, zasuwę klinową dn80 oraz kształtkę do montażu szybkozłączka umożliwiającą podłączenie węża, do opróżniania lub płukania sieci.

2.6. Studzienki odpowietrzające.

Studzienki odpowietrzające betonowe DN1200 - wykonać z betonu min. B45, wodoszczelnego W8, z uszczelkami gumowymi, stopniami w otulinie tworzywowej, zgodne z PN-EN 1917 oraz z włączkami żeliwnymi, klasy D400 z wypełnieniem betonowym zgodne z PN-EN 124:2000. W studni zamontować trójnik redukcyjny dn100/80, zawór odpowietrzający - napowietrzający ze stali nierdzewnej dn80 z kurkiem kulowym.

2.7. Studnia wodomierzowa.

Studnia wodomierzowa betonowa DN1500 - wykonać z betonu min. C35/45, nasiąkliwości $<4,5\%$, wodoszczelność 50kPa z prefabrykowaną dolną częścią studni, z uszczelkami gumowymi zgodne z PN-EN 1917 oraz PN-EN 476:2011, ze stopniami włączkowymi w otulinie tworzywowej zgodne z PN-EN 13101:2005 lub z drabinką zgodną z PN-EN 14396:2006. Zwieńczenie studni stanowi przykrywa żelbetowa typu ciężkiego oraz włączki żeliwny z wypełnieniem betonowym, z dwoma ryglami, $\varnothing 600$ klasy D400 zgodne z PN-EN 124:2000 W studziencie zamontować wodomierz sprężony $\varnothing 150\text{mm}$.

W części dennej na przejściu rury przez ścianę zastosować przejście szczelne typu GP (np. firmy Integra lub podobne). W studni wodomierzowej zostanie umieszczony wodomierz sprzężony DN150, na wysokości 0,4-1,0m. Przed i za wodomierzem należy zamontować zasuwę o średnicy DN150 przy czym zawór od strony instalacji powinien być wyposażony w kurek spustowy Ø6. Montaż wodomierza powinien być wykonany przez uprawnionych pracowników MPI KOS-EKO.

2.8. Studnia rozprężna.

Studnia rozprężna prefabrykowana betonowa Ø1000 wykonać z betonu min. B45, wodoszczelnego W8, z prefabrykowaną dolną częścią studni, z gotową kinetą, z uszczelkami gumowymi, stopniami w otulinie tworzywowej, zwięźką betonową zgodne z PN-EN 1917 oraz z włączami żeliwnymi, klasy D400 z wypełnieniem betonowym zgodne z PN-EN 124:2000. Wlot do studni dn110, wylot dn200.

2.9. Osadnik wirowy jednokomorowy zawiesziny mineralnej.

Jednokomorowy osadnik wirowy zbudowany jest z pojedynczego cylindrycznego zbiornika wyposażonego w przegrodę dzielącą osadnik na dwie komory. Na wlocie zamontowany jest deflektor kierujący, który wymusza ruch wirowy ścieków. Rurą centralną, znajdującą się w pierwszej komorze zbiornika, ścieki opadowe przepływają do komory wylotowej. Dzięki takiej konstrukcji efekt usuwania zawiesziny osiągany jest przy wykorzystaniu oprócz siły grawitacji, siły odśrodkowej.

Wysokość zbiornika regulowana jest poprzez zastosowanie korpusów betonowych i umożliwia instalację na głębiej przebiegających kanałach oraz zazwyczaj nie wymaga dodatkowego kotwienia.

Zwieńczenie zbiorników stanowią żeliwne włązy kanalizacyjne dn600 o klasie obciążenia D400.

2.10. Rury ochronne.

Rury ochronne na projektowanych wodociągach i kanalizacji ciśnieniowej - stalowe, zabezpieczone antykorozyjnie, o największej produkowanej grubości ścianki dla danej średnicy. Końcówki rury ochronnej uszczelnić przy użyciu łańcuchów lub manszet uszczelniających. Przygotowanie powierzchni rur do 3 klasy czystości wg PN-ISO 85.01-1:1996 wykonać poprzez oczyszczenie z rdzy, zgorzeli i zanieczyszczeń wszelkiego rodzaju.

Rury należy zabezpieczyć na zewnątrz powłoką polietylenową (3- krotne malowanie) o grubości odpowiadającej klasie „B” zgodnie z normą PN-EN 12068.

2.11. Wyloty betonowe.

Wyloty do rowów z przebudowywanych odcinków kanalizacji deszczowej projektuje się zgodnie z „Katalogiem Projektów Elementów Drogowych” Transprojektu rys.02.16 – Kanalizacja deszczowa- Wylot kolektora. (2szt kolizja 7, 9.)

2.12. Składowanie materiałów i wyrobów.

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

2.12.1. Rury PE, PVC, GRP.

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 tworzywowych 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 ściance i większej średnicy znajdowały się na spodzie
- kształtki powinny być składowane tak długo jak to możliwe zakonserwowane fabrycznie i w oryginalnym opakowaniu
- 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

2.12.2. 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 lub wyrób przechowywany.

2.12.3. Smar.

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

2.12.4. 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.

2.12.5. Armatura przemysłowa.

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.12.6. Studzienki kanalizacyjne, osadnik.

Studzienki i osadnik 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.

Uwaga:

Za zgodą Zamawiającego dopuszcza się stosowanie innych wyrobów budowlanych, jeśli taka konieczność wynikać będzie z warunków technicznych wydanych przez gestora sieci.

3. Sprzęt.

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci wodociągowej i kanalizacyjnej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

3.1. 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 samowładowcze,

- agregat prądowórczy przewoźny 10 kV.

3.2. 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
- zgrzewarka do rur PE
- zespół prądowórczy 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 i wyrobów.

Materiały i wyroby 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, WWiORB i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w umowie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

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

Przewożone materiały i wyroby 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 PE, PVC, GRP.

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

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz rur i prace przeładunkowe powinny się odbywać przy temperaturach powietrza w przedziale od 5°C do +30°C,
- 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,

- zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur za pomocą kołków i klinów drewnianych,
- podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

4.2. Transport studni kanalizacyjnych, osadnika.

Transport 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 i wyrobów.

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

5. Wykonanie robót.

5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji, harmonogram i sposób wykonywania robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci wodociągowej i 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 humusu spycharką i ułożenie w przyzmy, poza zasięgiem robót,
- Wykopać 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 Inżyniera.
- Wyznaczyć w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów i wyrobów 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 zależności 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 podwieszane 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.

W razie pojawienia się wód gruntowych zastosować właściwe odwodnienie (z zestawem igłofiltrów w rozstawie, co 2m po jednej stronie wykopu).

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-EN -1610 :2002 [10]

5.5. Przejścia pod drogami.

Fragmenty sieci prowadzone pod projektowaną drogą należy zabezpieczyć rurami ochronnych stalowymi.

5.6. Roboty montażowe.

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

5.6.1. Montaż przewodów z PVC, GRP.

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) 10cm i wypełnieniu dookoła rury (obsypka) podparcie rury może być uważane jako wystarczające. Przy rurach kielichowych należy upewnić się, czy rura nie wspiera się na kielichu.

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

Przewody z rur kanalizacyjnych powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

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

Rury z PVC są przygotowane do łączenia kielichowego z wykorzystaniem uszczelki gumowej, wargowej.

Do montaż stosować wyłącznie rury o sprawdzonej jakości, nie zanieczyszczone od wewnątrz. Rur z PVC nie wolno układać na ławach betonowych ani zalewać betonem.

Rury z GRP wyposażone w łączniki nasuwkowe z wielowargową elastomerową uszczelką producenta rur do wzajemnego łączenia rur i kształtek.

Montaż kanałów zgodnie z PN-ENV 1046:2007.

5.6.2. Montaż przewodów z PE.

5.6.2.1. Montaż przewodów kanalizacji ciśnieniowej PE.

Montaż przewodów kanalizacji ciśnieniowej PE na dzień wykopu może odbywać się na wcześniej przygotowanym podłożu z warstwy piasku (kruszywa naturalnego) o grubości 10cm.

Przewody winny być układane w temperaturze powyżej + 5° C. Rury dostarczone na budowę powinny być sprawdzone na szczelność, posiadać certyfikaty, nie mogą mieć widocznych uszkodzeń. Rury przed opuszczeniem do wykopu powinny być ponownie sprawdzone oraz powinny być zabezpieczone przez założenie tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek lub korków. Przewody powinny być układane na głębokości zgodnej z projektem.

Sieć kanalizacji ciśnieniową wykonać z rur PE100_SDR17 łączonych przez zgrzewanie. Rury należy układać zgodnie z instrukcją montażu układania w gruncie rurociągów z PE dostarczaną przed producenta.

5.6.2.2. Montaż przewodów wodociągowych z PE.

Montaż przewodów wodociągowych z PE na dzień wykopu może odbywać się na wcześniej przygotowanym podłożu z warstwy piasku (kruszywa naturalnego) o grubości 10cm.

Przewody winny być układane w temperaturze powyżej + 5° C. Rury dostarczone na budowę powinny być sprawdzone na szczelność, posiadać certyfikaty, nie mogą mieć widocznych uszkodzeń. Rury przed opuszczeniem do wykopu powinny być ponownie sprawdzone oraz powinny być zabezpieczone przez założenie tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek lub korków. Przewody powinny być układane na głębokości zgodnej z projektem.. Stosowanie bloków podporowych przewiduje się w miejscach, gdzie może nastąpić rozluźnienie złączy wskutek parcia wody tzn. na łukach i trójkątach oraz przy hydrancie. Należy je wykonać jako monolityczne z betonu C20/25 lub jako prefabrykowane zgodnie z BN-81/9192-05 „Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania”.

Kształtki wodociągowe należy odizolować od betonu folią lub taśmą.

Hydrant może być instalowany bezpośrednio na przewodzie poprzez trójnik kołnierzowy lub na odgałęzieniu od przewodu z zasuwą odcinającą. Szczegóły montażu hydrantu powinny być zgodne z instrukcją producenta. Skrzynki hydrantowe powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem poprzez utwardzenie nawierzchni.

Trasę wodociągu i armatury należy oznakować tablicami orientacyjnymi zgodnie z PN-86/B-09700. Lokalizacja armatury i hydrantów winna być oznakowana przy pomocy tabliczek oznaczeniowych wg PN-86/B-09700 umocowanych na obiektach stałych lub na słupkach.

Rury PE łączone będą przez zgrzewanie. Zgrzewane rury lub kształtki powinny mieć identyczną średnicę i grubość ścianek. Rury powinny być ułożone współosiowo, końcówki rur powinny być wyrównane i oczyszczone tuż przed zgrzewaniem. Po zakończeniu zgrzewania doczołowego i

zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania poprzez pomiar wymiarów nadlewu. Jego wymiary nie mogą przekraczać wymiarów dopuszczonych przez producenta. Miejsce zgrzewania powinno być odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby ciśnieniowej na szczelność przewodu. Przy zgrzewaniu z użyciem złączy elektrooporowych należy przestrzegać, aby powierzchnie łączone były gładkie i czyste-zeskrobana warstwa tlenku.

5.6.3. Wytyczne wykonanie rur ochronnych.

Przejścia wodociągu i kanalizacji pod jezdnią wykonać w rurze ochronnej.

Końce rury ochronnej powinny być usytuowane poza korpusem drogowym w odległości ok.1m od krawędzi jezdni lub za rowem zgodnie z projektem.

Końce rury ochronnej należy zabezpieczyć manszetami uszczelniającymi. Manszety uszczelniające mają za zadanie zabezpieczenie wolnej przestrzeni między przewodem a rurą ochronną przed dostaniem się do jej wnętrza wody lub innych zanieczyszczeń oraz przed wydostaniem się na zewnątrz w niekontrolowany sposób wody pochodzącej z ewentualnej awarii przewodu.

5.6.4. Montaż studni, osadnika.

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.

Montaż przeprowadzić zgodnie z instrukcją montażu producenta.

5.6.5. Próba szczelności.

Hydrauliczne próby szczelności ułożonych przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych, przeprowadzić należy zgodnie z wymaganiami PN-B-10725/1997.

Na projektowanej sieci przeprowadzić próby szczelności na ciśnienie próbne minimum 1,0 MPa. Po zakończeniu budowy i pozytywnych próbach szczelności sieć wodociągową należy przepłukać czystą wodą a następnie poddać ją dezynfekcji wodnym podchlorynem sodu.

Warunkiem włączenia odcinka sieci wodociągowej, do obiegu będzie pozytywna próba bakteriologiczna i fizyko – chemiczna wykonana przez Wojewódzką Stację Sanitarno – Epidemiologiczną oraz zgoda (decyzja) wydana przez właściwego powiatowego inspektora sanitarnego.

5.6.7. Połączenie projektowanego rurociągu z istniejącym.

Połączenie projektowanych odcinków sieci z istniejącymi wykonać przy użyciu kształtek specjalnych, łączników kołnierzowo-kielichowych typu RK do rur PE z PVC, lub innym materiałem z którego jest wykonana sieć istniejąca. Wykonać przez przecięcie istniejącego rurociągu, nasunięcie łącznika-nasuwki do rur PE/PVC, dokręcenie śrub zabezpieczających przed przesunięciem oraz połączenie kołnierzowe z tuleją kołnierzową PE od strony projektowanego rurociągu.

Przebieg istniejących przyłączy wodociągowych do projektowanego rurociągu wykonać z wykorzystaniem nasuwek lub nawiertek na sieci.

5.6.8. Demontaż rur.

Istniejącą sieć kanalizacji deszczowej, sieci wodociągowej oraz kanalizacji ciśnieniowej, przeznaczoną do likwidacji zdemontować. Rozebrane elementy oceniane przez Zamawiającego jako nadające się do ponownego wmontowania stanowią własność zamawiającego i zostaną odtransportowane na składowisko wskazane przez Zamawiającego do najbliższego obwodu drogowego ZDW.

Materiały, wyroby i gruz rozbiórkowy nie przewidziany do ponownego wbudowania stanowi własność Wykonawcy robót i odtransportowany będzie na jego składowisko przy zachowaniu ustaleń Dz.U. Nr 62 z dnia 20.06.2001 – Ustawa 628 z 27.04.2001 r. „O odpadach”.

Należy wyregulować wysokość istniejących skrzynek ulicznych wodociągowych oraz studni kanalizacyjnych do projektowanego poziomu drogi na przebudowywanych odcinkach.

Odtworzyć powierzchnię terenu w miejscu prac do stanu przed demontażem.

5.7. Zasypanie wykopu.

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypu wykopu. Kruszywo do obsypki powinno odpowiadać wymaganiom określonym w p. 2.4.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji sposób wykonania zasypki.

Użyty materiał lub wyrób i sposób zasypywania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie.

Zasyp rurociągów składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury – obsypki o grubości 20cm
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej - zasypki.

Zasyp rurociągów przeprowadza się w trzech etapach. Etap I to wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach, etap II – po próbie szczelności złącz rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń i warstwy redystrybucji obciążeń, etap III to zasyp wykopu gruntem uzyskanym z wykopu bez zmiany rodzaju w poszczególnych warstwach, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka umocnień i rozpór ścian wykopów.

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.

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

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Wskaźnik zagęszczenia poszczególnych warstw wykopu:

- min. 100% zmodyfikowanej próby Proctora – pod nawierzchniami do głębokości 1,2m,
- min. 97% - na pozostałej długości i głębiej.

Dla kanalizacji usytuowanej w nasypach, nasypy należy formować i zagęszczać wg WWiORB D.02.03.01

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.

5.8. Wymiana włączów i regulacja pionowa

Regulacja pionowa i naprawa studzienek, zaworów, hydrantów urządzeń podziemnych itp. występuje, gdy różnica poziomów pomiędzy włączem, pokrywą studzienki, zaworu bądź hydrantu a górną powierzchnią nawierzchni wynosi więcej niż 0,5 cm.

Wykonanie regulacji pionowej i naprawy uszkodzonej studzienki, zaworu, hydrantu itp., pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera, obejmuje:

- 1) zdjęcie przykrycia (pokrywy, włązu, kratki ściekowej, nasady z wlewem bocznym) urządzenia podziemnego,
- 2) rozebranie uszkodzonej nawierzchni wokół studzienki:
 - ręczne (dłutami, haczykami z drutu, młotkami brukarskimi, ew. dragami stalowymi itp. – w przypadku nawierzchni typu kostkowego),
 - mechaniczne (w przypadku nawierzchni typu monolitycznego, np. nawierzchni asfaltowej, betonowej) – z pionowym wycięciem krawędzi uszkodzenia piłą tarczową i rozebraniem konstrukcji jezdni przy pomocy młotów pneumatycznych, dragów stalowych itp.,

- 3) rozebranie uszkodzonej górnej części studzienki (np. części żeliwnych, płyt żelbetowych pod studzienką, kręgów podporowych itp.),
 - 4) zebranie i odwiezienie lub odrzucenie elementów nawierzchni i gruzu na pobocze, chodnik lub miejsce składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót,
 - 5) szczegółowe rozpoznanie przyczyn uszkodzenia i podjęcie końcowej decyzji o sposobie naprawy i wykorzystaniu istniejących materiałów,
 - 6) sprawdzenie stanu konstrukcji studzienki i oczyszczenie górnej części studzienki (np. nasady wpustu, komina włazowego) z ew. uzupełnieniem ubytków,
 - 7) w przypadku niewielkiego zapadnięcia – poziomowanie górnej części komina włazowego, nasady wpustu itp. przy użyciu zaprawy cementowo-piaskowej, a w przypadku uszkodzeń większych – wykonanie deskowania oraz ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej klasy co najmniej C20/25, według wymiarów dostosowanych do rodzaju uszkodzenia i poziomu powierzchni (jezdni, chodnika, pasa dzielącego itp.), a także rozebranie deskowania,
 - 8) osadzenie przykrycia studzienki lub kratki ściekowej z wykorzystaniem istniejących lub nowych materiałów oraz ew. wyrównaniem zaprawą cementową.
- W przypadku znacznych zapadnięć studzienki, wynikających z uszkodzeń (zniszczeń) korpusu studzienki, kanałów, przykanalików, elementów dennych, wymycia gruntu itp. – sposób naprawy należy określić indywidualnie i wykonać ją według osobno opracowanych WWiORB

6. Kontrola jakości robót.

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 Inżyniera.
- 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 i wyrobów.

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

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, wyrobów 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 i wyrobów, 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 armatury, sprawdzenia rzędnych posadowienia skrzynek zasuw i hydrantów, studni,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.5. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0.1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekraczać w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm,
- dopuszczalne odchylenie osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- dopuszczalne odchylenie spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera.

7. Obmiar robót.

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiORB oraz wymaganiami Inżyniera Kontraktu, 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 instalacji.

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 i wyrobów,
- 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 50m.

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.

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

- zakończono wszystkie roboty ziemne i montażowe przy instalacji;
- 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 dokonanymi 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 wyroby 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 instalacja 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, zamrożeniem wody lub innymi przeszkodami.

9. Podstawa płatności.

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy

- [1] PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- [2] PN/B-01700 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- [3] PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [4] PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [5] PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [6] PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- [9] PN-EN 206-1 Beton.
- [10] PN-EN -1610 :2002 Kanalizacja – Przewody kanalizacyjne Wymagania i badania przy odbiorze.
- [11] PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
- [12] PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [13] PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- [14] PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
- [15] PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- [16] PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
- [17] PN-EN 12201 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE).
- [18] ZAT-97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.

[19] PN-ENV1046 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych.

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.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Wymagania techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – 2001r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – „Warunki techniczne COBRTI INSTAL” Zeszyt nr 9
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz.IV, Arkady 1989r. – Roboty ziemne.
- Instrukcja wykonania i odbioru instalacji rurowych z polietylenu wydana przez Producenta.
- Instrukcja wykonania i odbioru instalacji rurowych z PVC wydana przez Producenta.

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

**WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.01.03.06

PRZEBUDOWA PODZIEMNYCH SIECI GAZOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy gazociągów z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty**”.

1.2.Określenia podstawowe

- 1.2.1. sieć gazowa - gazociągi wraz ze stacjami gazowymi, układami pomiarowymi, tłoczniami gazu, magazynami gazu, połączone i współpracujące ze sobą służące do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych, należące do przedsiębiorstwa gazowniczego
- 1.2.2. gazociąg - rurociąg wraz z wyposażeniem służący do przesyłania i rozdziału paliw gazowych, gazociągi dzieli się według:
- a) maksymalnego ciśnienia roboczego na:
- gazociągi niskiego ciśnienia do 10 kPa włącznie,
 - gazociągi średniego ciśnienia powyżej 10 kPa do 0,5 MPa włącznie,
 - gazociągi podwyższonego średniego ciśnienia powyżej 0,5 MPa do 1,6 MPa włącznie,
 - gazociągi wysokiego ciśnienia powyżej 1,6 MPa do 10 MPa włącznie,
- b) stosowanych materiałów na:
- gazociągi stalowe,
 - gazociągi z tworzyw sztucznych,
- 1.2.3. przyłącze - odcinek gazociągu od gazociągu zasilającego do kurka głównego włącznie,
- 1.2.4. kurek główny - urządzenie służące do odcięcia gazu przed wejściem do budynku, zlokalizowany w szafce wolnostojącej lub powieszony na ścianie zewnętrznej budynku,
- 1.2.5. rura ochronna - rura o średnicy większej od gazociągu, usytuowana współosiowo z gazociągiem, służąca do zabezpieczenia gazociągu przed naciskami przenoszonymi z powierzchni terenu oraz do odprowadzania na bezpieczną odległość ewentualnych przecieków gazu spowodowanych drobnymi nieszczelnościami lub uszkodzeniami przewodów,
- 1.2.6. sączeł węcłowy - urządzenie służące do wykrywania nieszczelności w przewodach gazowych,
- 1.2.7. rura wydmuchowa - rura służąca do odprowadzenia z rury ochronnej na zewnątrz mniejszych przecieków gazu, a której zakończenie dla gazociągów o ciśnieniu do 0,5 MPa powinno być umieszczone w skrzynce ulicznej, zaś dla gazociągów powyżej 0,5 MPa w kolumnie wydmuchowej,
- 1.2.8. odległość podstawowa - dopuszczalna odległość osi gazociągu od obiektu terenowego (przeszkody terenowej) bez specjalnych zabezpieczeń gazociągu.
- 1.2.9. odległość bezpieczna - mierzona w płaszczyźnie poziomej, jest to najmniejsza dopuszczalna odległość między obrysem obiektu terenowego a osią gazociągu,
- 1.2.10. strefy kontrolowane - to obszar wyznaczony po obu stronach osi gazociągu, w którym operator sieci gazowej podejmuje czynności w celu zapobieżenia działalności mogącej mieć wpływ na trwałość i prawidłową eksploatację gazociągu.

Pozostałe określenia podstawowe w niniejszych WWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2. Rury przewodowe

Rodzaj rur i ich średnice dobrać odpowiednio do ciśnienia i natężenia przepływu gazu w oparciu o warunki techniczne wydane przez Operatora sieci.

Do wykonania sieci gazowej stosuje się następujące materiały:

gazociągi podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia

- rury stalowe zgodnie z PN-EN 10208-2+AC „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych .Rury o klasie wymogów B”, z wykonaną fabrycznie izolacją 3LP odpowiadającą wymaganiom normy DIN 30670,

gazociągi średniego i niskiego ciśnienia

- rury stalowe zgodnie z PN-EN 10208-1+AC „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych .Rury o klasie wymogów A”, z wykonaną fabrycznie izolacją 3LP odpowiadającą wymaganiom normy DIN 30670,
- rury ciśnieniowe z polietylenu PE klasy PE 80 i PE 100 zgodnie z PN-EN 12007: 2004, PNEN 1555: 2003 spełniające ponadto wymagania lokalnego operatora sieci.

2.3. Rury ochronne

Rury ochronne powinny mieć ściankę o grubości nie mniejszej niż grubość ścianki gazociągu.

Zewnętrzna powierzchnia rury ochronnej stalowej powinna być zabezpieczona izolacją antykorozyjną wytrzymałą na przebicie prądem o napięciu min. 18 kV, a powierzchnia wewnętrzna przez pomalowanie.

Należy unikać łączenia rur przewodowych w obrębie rury ochronnej. Jeżeli zachodzi taka konieczność, do wykonywania połączenia należy stosować wyłącznie mufy elektrooporowe.

2.3.1 Korpus rury ochronnej

Do wykonania rur ochronnych należy stosować:

- rury z polietylenu zgodnie z PN-EN 12007: 2004, PN-EN 1555: 2003,
- rury stalowe zgodnie z PN-EN 10208-2+AC „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych .Rury o klasie wymogów B” z wykonaną fabrycznie izolacją 3LP odpowiadającą wymaganiom normy DIN 30670 w zakresie izolacji połączeń spawanych lub zgodnie z wymogiem operatora sieci.

Gatunek stali należy ustalać na podstawie obliczeń wytrzymałościowych. Na żądanie operatora sieci gazowej mogą być stosowane rury o zabezpieczonej zewnętrznie powierzchni z potrójną przekładką z włókna szklanego.

Rury ochronne stalowe nie mogą posiadać wewnątrz powłoki bitumicznej. Należy zastosować wewnątrz rury powłokę malarską (3 x chlorokauczuk).

Wszelkie roboty spawalnicze na rurze ochronnej wykonywać przed osadzeniem rury przewodowej z PE. W zależności od typu przeszkody terenowej, zarówno w przypadku rury ochronnej stalowej jak i polietylenowej - w sytuacjach wymagających izolacji termicznej, wolną przestrzeń między rurą ochronną i przewodową należy wypełnić na całej długości prefabrykowanym elementem izolacji termicznej o grubości ścianki min. 50 mm, w sytuacjach nie wymagających izolacji termicznej, zabezpieczyć tylko końce rur ochronnych wg. p.2.3.2.

Należy zadbać o centryczne osadzenie rury przewodowej w ochronnej, poprzez zastosowanie specjalnych pierścieni centrujących z tworzywa.

2.3.2. Uszczelnienie rury ochronnej

Do uszczelnienia końcówek rur ochronnych należy stosować:

- wypełnienie z pianki PU lub innych odpowiednich mas uszczelniających,
- tuleje lub łańcuchy uszczelniające,
- opaski termokurczliwe,
- manszety gumowe mocowane za pomocą opasek zaciskowych,

2.3.3. Rury wydmuchowe dla gazociągów o ciśnieniu do 0,5 MPa

Do wykonania rur wydmuchowych należy stosować:

- rury polietylenowe,
- rury stalowe instalacyjne S-Cz-G wg PN-H-74200,
- skrzynki uliczne stosowane w instalacjach gazowych zgodnie z wymaganiami PN-M-74081,
- w przypadku rur ochronnych na gazociągach układanych pod jezdnią, skrzynki uliczne z wyprowadzeniem rur wydmuchowych należy lokalizować w chodnikach lub pasach zieleni poza obrębem jezdni.

2.3.4. Rury wydmuchowe dla gazociągów o ciśnieniu powyżej 0,5 MPa

Do wykonania rur wydmuchowych dla ciśnień powyżej 0,5 MPa należy stosować:

- rury stalowe ze szwem przewodowe S-P-Cz-B2 wg PN-H-74244 izolowane taśmami polietylenowymi,
- kolumny wydmuchowe z zaworem wydmuchowym wykonane z rur stalowych S-P-Cz-B2 wg PN-H-74244 obudowane częściowo betonem zbrojonym, wykonane wg indywidualnego rozwiązania. Rury stalowe należy zagruntować 2 razy farbą miniową i pomalować 2 razy farbą olejną ogólnego stosowania koloru żółtego. Obudowę betonową kolumny należy wykonać z betonu klasy B15 zagęszczonego ręcznie lub mechanicznie z zastosowaniem stali zbrojeniowej kl. A-0. Powierzchnie betonowe należy posmarować 2 razy lepikiem asfaltowym na zimno;
- płyty fundamentowe wykonane wg indywidualnej dokumentacji z betonu klasy B20 z zastosowaniem stali zbrojeniowej kl. A-I.

Masę betonową należy zagęścić mechanicznie lub ręcznie przez ubijanie. Wszystkie powierzchnie należy zaizolować stosując dwie warstwy lepiku asfaltowego na zimno.

2.4. Rury przejściowe

W przypadku konieczności przekroczenia przeszkody terenowej przy pomocy przewiertu lub przecisku, zaleca się stosowanie rury przejściowej stalowej odpowiadającej wymaganiom normy PN-EN

10208. Przy korzystnych warunkach terenowych, po uzgodnieniu z przedsiębiorstwem gazowniczym istnieje możliwość zastosowania tylko rury przejściowej, która będzie pełnił funkcję rury ochronnej w trakcie wykonywania przecisku bądź przewiertu. Po wykonaniu przekroczenia należy poddać ją oględzinom w celu upewnienia się ze izolacja (w przypadku rur stalowych) lub powierzchnia rur (w przypadku rur polietylenowych) nie ulega zniszczeniu. Po sprawdzeniu stanu powierzchni rury przejściowej, zbędny odcinek należy odciąć.

W przypadku stwierdzenia niedopuszczalnych uszkodzeń, należy zastosować dodatkowo rurę ochronną. Stąd przy określeniu średnicy rury przejściowej, należy uwzględnić ewentualność zastosowania dodatkowo rury ochronnej. Średnica rury przejściowej w takim przypadku powinna umożliwiać prawidłowy montaż rury ochronnej.

Do wykonania rur przejściowych należy stosować rury stalowe lub polietylenowe jak w przypadku rur przewodowych.

Grubość ścianek należy ustalić na podstawie obliczeń wytrzymałościowych.

2.5. Armatura i kształtki

Armatura i kształtki wbudowane w gazociąg powinny mieć wytrzymałość mechaniczną oraz konstrukcję umożliwiającą bezpieczne przenoszenie maksymalnych ciśnień gazu i naprężeń rur gazociągu. W gazociągach układanych w ziemi korpusy armatury powinny być wykonane ze stali lub staliwa. W gazociągach o ciśnieniu roboczym nieprzekraczającym 1,6 MPa dopuszcza się stosowanie armatury z żeliwa sferoidalnego i ciągliwego.

Na gazociągach wykonanych z polietylenu zaleca się stosowanie armatury posiadającej króćce przyłączeniowe z polietylenu. Połączenia armatury z gazociągiem należy wykonywać przy pomocy zgrzewania elektrooporowego. W przypadku konieczności zastosowania armatury o połączeniach kołnierzowych, połączenie należy wykonać montując na gazociągu złączki PE/stal lub tuleje kołnierzowe.

Do uszczelnienia połączeń kołnierzowych stosować uszczelki elastomerowe z przekładką metalową. Armatura zabudowana na gazociągach układanych pod drogami musi być zabezpieczona przed uszkodzeniami powodowanymi obciążeniami od nacisków mechanicznych.

Armatura wmontowana w gazociąg może nie mieć atestu, jeżeli oznaczono na niej zgodnie z normą wszystkie dane techniczne pozwalające określić przydatność armatury do pracy w przyjętych parametrach gazociągu.

Kształtki stosowane do budowy gazociągów powinny posiadać oznakowanie w materiale w sposób nie inicjujący uszkodzeń, na nalepkach lub w formie kodu paskowego, określające następujące dane:

- skrót nazwy producenta,
- średnica nominalna i grubość ścianki,
- klasa polietylenu,
- wyraz „GAZ”,
- ciśnienie robocze,
- numer normy, aprobaty technicznej lub innego dokumentu normatywnego,
- produkcji.

Do każdej partii kształtek wytwórca powinien dostarczyć deklarację zgodności zgodnie z PN/EN- 45014, zawierającą informacje wystarczające dla zidentyfikowania wszystkich kształtek.

2.6. Punkty pomiarów elektrycznych

Punkty pomiarów elektrycznych należy wykonywać z materiałów objętych normami: BN-74/8976-02 oraz BN-74/8976-01, -03, -04.

2.7. Składowanie materiałów

2.7.1. Rury przewodowe, ochronne i przejściowe

Do budowy gazociągów stosowane mogą być tylko rury o prawidłowym kształcie i nieuszkodzonej powierzchni. Ovalizacja rur nie powinna być większa niż: 1,06 D dla rur w zwojach, 1,02 D dla rur w odcinkach prostych. Maksymalne dopuszczalne zarysowanie rur wynosi 10% grubości ścianki. Odcinki rur mające na powierzchniach zewnętrznych niedopuszczalne rysy i zadrapania należy wyciąć i zastąpić rurami pozbawionymi wad. Stąd należy bezwzględnie stosować się do zaleceń dotyczących zasad transportu i składowania rur PE.

Rury należy przechowywać w czystych i suchych pomieszczeniach, w położeniu poziomym, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem oraz spełnienie warunków bhp. Rury można przechowywać w wiązkach lub luzem. Rury o średnicach poniżej 30 mm w wiązkach.

W czasie składowania elementy rurociągów powinny być chronione przed bezpośrednimi promieniami słonecznymi oraz przed zniszczeniem i deformacją. Maksymalna wysokość składowania rur w odcinkach prostych, z wyjątkiem rur dostarczonych w paletach, wynosi 1,0m.

Tak ułożone rury powinny być podparte bocznymi wspornikami wykonanymi z drewna lub wyłożonymi materiałem nie powodującym uszkodzenia rur. Powierzchnia magazynowa musi być płaska, wolna od kamieni ostrych przedmiotów.

Rury powinny być chronione przed kontaktem z substancjami mogącymi uszkodzić polietylen, takimi jak rozpuszczalniki, smary, związki ropopochodne itp. Niedopuszczalne jest przeciąganie rur po podłożu - należy je przenosić lub stosować specjalne rolki bądź płozy. Rury w zwojach powinny być składowane płasko. Maksymalna wysokość składowania wynosi 1,5m. Temperatura składowania rur nie powinna przekroczyć 35°C. Rury nie powinny być składowane dłużej niż 2 lata. W przypadku gdy rury są narażone na bezpośrednie działanie promieniowania i opady atmosferyczne okres składowania wynosi nie dłużej niż 1 rok. Należy przestrzegać zasady, że rury składowane wcześniej (z najstarszą datą produkcji) należy wydawać z magazynów w pierwszej kolejności. W przypadku rur dostarczanych na paletach, palety należy układać w taki sposób, aby ciężar palet położonych wyżej był przenoszony przez konstrukcje ram podtrzymujących rury. Odległość pomiędzy ramami nie może być większa niż 2,5m.

2.7.2. Armatura przemysłowa

Armatura przemysłowa zgodnie z normą PN-M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.7.3. Elementy punktów pomiarów elektrycznych

Elementy służące do pomiarów elektrycznych, takie jak: płytki izolacyjne, gniazda wtykowe, tablice informacyjne i orientacyjne, przewody, puszki oraz inne części osprzętu należy przechowywać w opakowaniach, w czystych i suchych pomieszczeniach, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem. Słupki należy przechowywać, zgodnie z BN-74/8976-01, układając je na wyrównanym podłożu rzędami, w warstwach wysokości do 1,20 m.

Jeżeli przechowywanie będzie trwać dłużej niż 1 rok, słupki powinny być ułożone pod dachem.

2.7.4. Kolumny wydmuchowe

Kolumny wydmuchowe należy przechowywać układając je rzędami na wyrównanym podłożu. Jeżeli przechowywanie będzie trwać dłużej niż 1 rok, kolumny powinny być ułożone pod dachem.

Uwaga:

Za zgodą Zamawiającego dopuszcza się stosowanie innych wyrobów budowlanych, jeśli taka konieczność wynikać będzie z warunków technicznych wydanych przez gestora sieci.

3. Sprzęt

Warunki ogólne sprzętu podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

3.1. Sprzęt do wykonania robót:

- koparko-ładowarka,
- żuraw samochodowy,
- samochody skrzyniowe i samowyładowawcze,
- sprężarka spalinowa,
- instalacja do wykonania próby wytrzymałości i szczelności,
- agregat prądotwórczy,
- spawarka elektryczna,
- zgrzewarka do rur PE,
- pompa.

4. Transport

Warunki ogólne transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zaladunek i transport rur i armatury powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający skrzywienie czy też innego rodzaju uszkodzenie rur. Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Przy ładowaniu i przewożeniu rur na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucić ze środków transportowych lecz rozładować po pochyłach legarach. Przy wyładunku rur o powłokach chroniących przed korozją nie należy nakładać na nie łańcuchów lub lin stalowych. Przy przetaczaniu rur nie należy używać drągów żelaznych.

W czasie transportu i magazynowania, rury powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem przez zaślepki umieszczone na końcach odcinków. Zaśleпки należy usuwać dopiero bezpośrednio przed montażem. Armaturę gazociągu należy przewozić zakrytymi środkami transportu oraz zabezpieczyć przed przemieszczaniem się.

Kształtki transportować w opakowaniu. Opakowanie powinno zapewnić ochronę przed uszkodzeniem i deformacją oraz łatwą identyfikację kształtek. Kształtki należy przewozić w specjalnie przystosowanych pojemnikach, skrzyniach itp. Zaleca się składowanie kształtek w ich oryginalnych opakowaniach, aż do momentu ich użycia. Pozostałe warunki są podobne jak przy składowaniu i transporcie rur.

5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w WWiORB D-M-00.00.00.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ścielnie przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.2. Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnowanych właściwych dla danego materiału.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera. Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kółkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Struktura gruntu dna wykopu gazociągu nie powinna być naruszona na głębokości większej niż 0,2 m i na odcinkach dłuższych niż 3 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych lub kamienistych na dnie wykopu gazociągu powinna być ułożona warstwa wyrównawcza grubości 0,1 do 0,2 m z ziemi nie zawierającej grud, kamieni i gnijących resztek roślinnych.

5.3. Przygotowanie podłoża

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa podłożem jest grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu.

W gruntach spoistych lub skalistych należy wykonać podłoże wzmocnione z warstw pospółki lub żwiru z domieszką piasku grubości od 15 do 20 cm. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru lub tłuczni z piaskiem grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

W gruntach kurzawkowych oraz w gruntach torfiastych podłoże należy wykonać zgodnie z indywidualnym rozwiązaniem zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca dokona zagęszczenia wykonywanego podłoża do IS nie mniej niż 0,95.

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Warunki ogólne

Gazociągi budować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe oraz normami i wytycznymi wymienionymi w p. 10.

Gazociągi mogą być lokalizowane w: w trawnikach, chodnikach, poboczach, jezdniach, przepustach, tunelach przeznaczonych dla pieszych lub dla ruchu kołowego, na mostach, wiaduktach lub specjalnych konstrukcjach, w kanałach i innych obudowanych przestrzeniach pod warunkiem, że są one wentylowane lub wypełnione piaskiem bądź innym materiałem niepalnym lub zastosowano dla gazociągu rury ochronne, nad i pod powierzchnią ziemi na terenach leśnych, górzystych, bagnistych, podmokłych, w wodzie, pod dnem cieków lub akwenów oraz nad innymi przeszkodami terenowymi.

Gazociągi przy drogach powinny być sytuowane w odległości od zewnętrznej krawędzi jezdni co najmniej:

Lp.	Rodzaj drogi	Na terenie zabudowy miast i wsi	Poza terenem zabudowy
1	Droga ekspresowa	20 m	40 m
2	Droga ogólnodostępna a) krajowa b) wojewódzka c) gminna, lokalna miejska i zakładowa	10 m 8 m 6 m	25 m 20 m 15 m

Gazociągi od pozostałych obiektów lokować z zachowaniem zapisów normy PN-M-34501 „Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.” oraz ST – G-002:2008 Standard Techniczny OGP Gaz-System S.A. „Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi”

Ponadto:

- gazociągów (z wyjątkiem odcinków doprowadzających gaz bezpośrednio do odbiorców) nie należy prowadzić przez tereny: zakładów przemysłowych, stacji kolejowych, jednostek wojskowych, zakładów chemicznych i magazynów materiałów łatwopalnych;
- gazociągów wysokiego ciśnienia nie należy prowadzić przez tereny o zwartej zabudowie lub przeznaczone do takiej zabudowy;
- gazociągi niskiego i średniego ciśnienia prowadzone na obszarach zabudowanych powinny być układane w pasach zieleni lub pod chodnikami;
- w przypadkach szczególnych (uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi) dopuszcza się układanie gazociągów niskiego i średniego ciśnienia pod jezdnią. Wówczas powinny być one ułożone na podsypce z piasku o grubości 0,1 do 0,2 m i zasypane warstwą piasku do wysokości min. 0,2 m ponad powierzchnię rury. Warstwy piasku powinny być wentylowane za pomocą wężowych sączków liniowych wg BN-79/8976-07 rozmieszczonych w odległości 10 - 20 m;
- głębokość ułożenia gazociągu pod powierzchnią ziemi powinna być taka, aby grubość warstwy ziemi ponad górną tworzącą przewodu wynosiła co najmniej: - 0,8 m w terenie uzbrojonym i 1,0m w terenie nieuzbrojonym. Głębokość ułożenia gazociągu nie może być jednak mniejsza od grubości warstw konstrukcyjnych nawierzchni ponad gazociągiem;
- w przypadkach uzasadnionych dopuszcza się układanie gazociągów nad powierzchnią terenów bagnistych, górskich oraz nad przeszkodami terenowymi. W przypadku prowadzenia odcinka gazociągu (niskiego, średniego lub wysokiego ciśnienia do 2,5 MPa) nad ziemią, należy układać go w miarę możliwości na niezależnej konstrukcji lub przy istniejących konstrukcjach nadziemnych, np. na mostach lub wiaduktach, po uzgodnieniu z odpowiednim zarządem mostu;

- w przypadku, gdy współczynnik tarcia gazociągu o podłoże jest mniejszy lub równy tangensowi kąta nachylenia, powinny być stosowane urządzenia kotwiące.

Dla gazociągów układanych w ziemi i nad ziemią powinny być wyznaczone, na okres eksploatacji gazociągu, strefy kontrolowane, których linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu.

W strefach kontrolowanych operator sieci gazowej powinien kontrolować wszelkie działania, które mogłyby spowodować uszkodzenie gazociągu. W strefach kontrolowanych nie należy wznosić budynków, urządzać stałych składów i magazynów, sadzić drzew oraz nie powinna być podejmowana żadna działalność mogąca zagrozić trwałości gazociągu podczas jego eksploatacji.

Dopuszcza się, za zgodą operatora sieci gazowej, urządzenie parkingów nad gazociągiem. Jeżeli w planach uzbrojenia podziemnego nie przewidziano, dla gazociągów układanych w pasach drogowych na terenach miejskich i wiejskich, stref kontrolowanych o szerokości określonej w ust. 6, należy je ustalić w projekcie budowlanym gazociągu.

Szerokość stref kontrolowanych, których linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu, powinna wynosić:

- dla gazociągów podwyższonego średniego ciśnienia i gazociągów wysokiego ciśnienia, o średnicy nominalnej oznaczonej symbolem „DN”:

- do DN 150 włącznie — 4 m,
- powyżej DN 150 do DN 300 włącznie — 6 m,
- powyżej DN 300 do DN 500 włącznie — 8 m,
- powyżej DN 500 — 12 m,
- dla gazociągów niskiego i średniego ciśnienia — 1 m.
- dla gazociągów układanych w przecinkach leśnych powinien być wydzielony pas gruntu o szerokości 2,0m z obu stron gazociągu bez drzew i krzewów.

W przypadku równolegle układanych gazociągów, których strefy kontrolowane stykają się lub nakładają, należy przyjąć całkowitą szerokość strefy kontrolowanej stanowiącą sumę odstępów osi dwóch skrajnych gazociągów i połowy szerokości stref kontrolowanych zewnętrznych gazociągów.

Przy układaniu gazociągów w drugiej klasie lokalizacji równolegle do istniejącego gazociągu, odległość pomiędzy powierzchniami zewnętrznymi gazociągów o średnicy nominalnej oznaczonej symbolem „DN”:

- do DN 150 włącznie — nie powinna być mniejsza niż 1,00 m,
- powyżej DN 150 do DN 400 włącznie — nie powinna być mniejsza niż 1,50 m,
- powyżej DN 400 do DN 600 włącznie — nie powinna być mniejsza niż 2,00 m,
- powyżej DN 600 do DN 900 włącznie — nie powinna być mniejsza niż 3,00 m,
- powyżej DN 900 — nie powinna być mniejsza niż 3,50 m.

Gazociągi układane na terenach górniczych powinny być zabezpieczone przed szkodliwym oddziaływaniem przemieszczania się gruntu. Trasa gazociągu i armatura zabudowana powinny być trwale oznakowane w terenie.

5.4.2. Wytyczne dotyczące wykonania przewodów

Gazociągi wykonywać z materiałów podanych w p. 2.

Wytyczne budowy gazociągów stalowych

- rury stalowe stosowane do budowy gazociągu powinny charakteryzować się wymaganymi wartościami udarność potwierdzonymi badaniami w przewidywanych temperaturach roboczych, - grubość ścianki gazociągów stalowych dobrać na podstawie obliczeń wytrzymałościowych wg PN-M-34502:1990, oraz wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dn. 30 lipca 2001r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny

odpowiadać sieci gazowe, łączy technologia oraz materiały użyte do łączenia rur powinny zapewniać wytrzymałość połączeń równą co najmniej wytrzymałości rur,

- rury stalowe powinny być łączone spawaniem elektrycznym wg wymagań normy PN-EN 12732,
- łączenie gazociągów przy zastosowaniu izolujących połączeń kołnierzowych wg BN-77/8976-76 należy stosować, gdy wymaga tego czynna ochrona antykorozyjna gazociągu;
- prace spawalnicze prowadzić w oparciu o uznaną technologię spawania wg. PN-EN 288-3, którą Wykonawca zobowiązany jest przedstawić służbom Operatora sieci,
- spawacze powinni posiadać kwalifikacje zgodnie z PN-EN 287-1+AC,
- spoiny podłużne sąsiadujących ze sobą odcinków rur ze szwem powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 1/4 obwodu rur,
- odległość pomiędzy sąsiadującymi ze sobą spoinami obwodowymi dla prostych odcinków rurociągu nie powinna być mniejsza niż obie średnice nominalne rury,
- w miejscach ułożenia spoin podłużnych lub obwodowych nie dopuszcza się wycinania otworów i wsypywania króćców,
- jakość złączy spawanych powinna być badana metodami nieniszczącymi lub w razie wymagań dodatkowych metodami niszczącymi zgodnie z normami : PN-EN 12732, PN-EN 970:1999, PN-EN1435, PN-EN 571-1: 1999

Wytyczne budowy gazociągów z rur polietylenowych:

- rury z PE powinny być łączone metodą zgrzewania elektrooporowego dla całego zakresu średnic lub zgrzewania doczołowego dla średnic ≥ 90 mm;
- stosowanie połączeń kołnierzowych dopuszcza się tylko przy łączeniu przewodów rurowych z armaturą kołnierzową.
- dla rurociągów wykonanych z PE zaleca się stosowanie armatury z końcówkami PE do zgrzewania, łączy zmiany kierunku trasy gazociągu dokonuje się przez zamontowanie odpowiedniej kształtki lub wykorzystaniu elastyczności rur z PE.
- przy zmianach kierunków trasy z wykorzystaniem elastyczności rur PE, tworzy się łuk o dopuszczalnym minimalnym promieniu w zależności od temperatury otoczenia:
0°C - 50De
10°C-35De
20°C - 20De
gdzie : De- średnica zewnętrzna rury,
- maszynowe zginanie rur na budowie oraz zginanie rur poprzedzone miejscowym nagraniem są niedopuszczalne, łączy stosowanie połączeń kołnierzowych dopuszcza się tylko przy łączeniu przewodów rurowych z armaturą kołnierzową,
- izolację złączy kołnierzowych wykonać na gorąco przy pomocy rękawów termokurczliwych wg normy DIN 30672 lub na zimno za pomocą taśm polietylenowych.
- do budowy odgałęzień gazociągów należy stosować odpowiednie trójniki wykonane metodą wtryskową,

Ponadto dla gazociągów z rur stalowych i polietylenowych:

- na odcinkach gazociągów ułożonych w gruncie nawodnionym lub w wodzie należy stosować dociążenie i zakotwienia przewodów zgodnie z BN-70/8976-15 i BN-71/8976-26;
- na początku i końcu każdego odcinka gazociągu przewidzianego do czyszczenia przy użyciu tłoków czyszczących, należy sytuować w miejscach łatwo dostępnych służby tłoków czyszczących, wykonane wg BN-74/8976-66 i BN-74/8976-67;
- bloki oporowe należy stosować i wykonywać zgodnie z BN-71/8976-48 w punktach gazociągu, które wymagają utwierdzenia w kierunku osiowym;
- sączi wężowe należy stosować i wykonywać zgodnie z BN-79/8976-07 oraz w przypadku prowadzenia gazociągu pod nawierzchnią nieprzepuszczalną dla gazu;

- izolację termiczną gazociągu należy stosować na ułożonych nad ziemią rurociągach gazu wilgotnego wg BN-74/8976-65;
- połączenia domowe gazociągu niskiego i średniego ciśnienia należy wykonywać zgodnie z wymaganiami BN-81/8976-47.

5.4.3. Wytyczne dotyczące skrzyżowania gazociągów z obiektami terenowymi i podziemnymi

Skrzyżowania gazociągów z obiektami terenowymi projektować i realizować w oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe, wymagania zawarte w PN-M-34501 oraz ST –G- 002:2008 Standard Techniczny OGP Gaz-System S.A. „Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi”

5.4.3.1.Skrzyżowania z drogami

Przy skrzyżowaniach gazociągów usytuowanych nad drogami należy zachować prześwit pomiędzy najniższym punktem gazociągu lub konstrukcji podtrzymującej gazociąg, co najmniej:

- a) dla dróg ekspresowych - 5,0 m,
- b) dla pozostałych dróg - 4,75 m.

Odległość pozioma konstrukcji nośnej od krawędzi jezdni oraz prześwit gazociągu należy każdorazowo uzgodnić z zarządem drogi.

5.4.3.2 Skrzyżowania z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi

Skrzyżowania podziemne

Odległość pozioma skrajnej ścianki gazociągu od rzutu fundamentu słupa napowietrznej linii elektroenergetycznej powinna być nie mniejsza niż:

- a) przy napięciu w linii do 1,0 kV i ciśnieniu gazu w gazociągu do 0,5 MPa - 0,5 m, powyżej 0,4 MPa - 3,0 m,
- b) przy napięciu w linii powyżej 1,0 kV i ciśnieniu gazu w gazociągu do 0,5 MPa - 5,0 m, powyżej 0,4 MPa - 10,0 m. Kąt skrzyżowania gazociągów podziemnych z liniami elektroenergetycznymi napowietrznymi powinien być nie mniejszy niż 15°.

Skrzyżowania nadziemne

Zgodnie z normą PN-E-05100. Kąt skrzyżowania gazociągów nadziemnych z liniami elektroenergetycznymi napowietrznymi powinien być nie mniejszy niż 30°.

5.4.3.3 Skrzyżowania z telekomunikacyjnymi liniami napowietrznymi

Przy skrzyżowaniach gazociągów z napowietrznymi liniami należy zachować odległość poziomą gazociągu od słupa co najmniej:

- a) dla gazociągów o ciśnieniu do 0,5 MPa - 0,50 m,
- b) dla gazociągów o ciśnieniu powyżej 0,5 MPa - 2,0 m.

Kąt skrzyżowania gazociągów nadziemnych z liniami telekomunikacyjnymi napowietrznymi powinien być nie mniejszy niż 60°, zaś gazociągów podziemnych - nie mniejszy niż 15°.

5.4.3.4.Skrzyżowania z elementami uzbrojenia podziemnego

Odległość pomiędzy powierzchnią zewnętrzną gazociągu i skrajnymi elementami uzbrojenia powinna wynosić nie mniej niż 40 cm, a przy skrzyżowaniach lub zbliżeniach — nie mniej niż 20 cm, jeżeli gazociąg układany jest w pierwszej klasie lokalizacji równolegle do podziemnego uzbrojenia.

Dopuszcza się zmniejszenie odległości, o których mowa w ust. 1, po zastosowaniu płyt izolujących lub innych środków zabezpieczających.

Ponadto:

- przy układaniu gazociągu pod kablem elektroenergetycznym, kabel należy zabezpieczyć rurą z tworzywa sztucznego na długości co najmniej po 1,5 m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadle do osi gazociągu;
- w przypadku układania gazociągu nad kablem elektroenergetycznym, miejsce to należy oznaczyć zgodnie z PN-E-05125;
- kąt skrzyżowania gazociągu z elektroenergetycznymi kablami doziemnymi nie powinien być mniejszy niż 15°.
- jeżeli odległość pionowa między zewnętrzną ścianką gazociągu o ciśnieniu do 0,5 MPa a kablem telekomunikacyjnym wynosi od 0,1 do 0,5 m, kabel wymaga zabezpieczenia pustakiem kablowym, zaś przy odległości pionowej powyżej 0,5 m nie jest wymagane takie zabezpieczenie, przy skrzyżowaniach gazociągu o ciśnieniu powyżej 0,5 MPa z kablem telekomunikacyjnym, niezależnie od odległości pionowej, należy pomiędzy nimi stosować zabezpieczenia kabla pustakiem kablowym,
- stosować się do zaleceń operatorów poszczególnych sieci.

5.4.4. Wytyczne wykonania rur ochronnych.

Rury ochronne na gazociągu należy stosować:

- a) w miejscach skrzyżowań gazociągu z drogami ekspresowymi i krajowymi (przy skrzyżowaniach z innymi drogami stosowanie rury ochronnej jest dopuszczalne w technicznie uzasadnionych przypadkach);
- b) przy skrzyżowaniach gazociągów z przewodami kanalizacyjnymi i kanałami ciepłowniczymi c) przy skrzyżowaniu gazociągów z kanalizacją kablową mającą połączenie z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt;
- d) przy układaniu gazociągów na mostach i wiaduktach kolejowych oraz drogowych po uzgodnieniu z zarządem mostu;
- e) w przypadku skrzyżowania gazociągów z rurociągami rozprowadzającymi substancje łatwopalne;
- f) w miejscach skrzyżowań gazociągów z torami kolejowymi (nie jest tematem niniejszej specyfikacji).

Przy wykonywaniu rur ochronnych należy przestrzegać wymagań zawartych w PN-M-34501 Oraz wytycznych ST –G-002:2008 Standard Techniczny OGP Gaz-System S.A. „Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi”

Rury przewodowe umieszczać w ochronnych z zastosowaniem pierścieni izolacyjnych wykonanych z wytrzymałego tworzywa sztucznego, w razie potrzeby wyposażonych w rolki.

Końce rur ochronnych uszczelnić za pomocą mas uszczelniających, opasek termokurczliwych lub dopasowanych manszet mocowanych za pomocą opasek zaciskowych

5.4.5. Wytyczne dotyczące armatury zaporowej i upustowej

Armatura z korpusami stalowymi lub staliwnymi powinna być łączona z przewodami rurowymi za pomocą spawania lub kołnierzy.

Na gazociągach z rur polietylenowych za zgodą operatora sieci stosować armaturę z końcówkami do zgrzewania.

W przypadku zastosowania armatury z kołnierzami, w uzasadnionych przypadkach, należy zastosować kompensatory montażowe wg BN-77/8976-74.

Armatura zaporowa i upustowa zabudowana na gazociągach układanych pod powierzchnią jezdni powinna być zabezpieczona przed uszkodzeniem. W budowie gazociągów średniego ciśnienia należy stosować armaturę o ciśnieniu nominalnym nie mniejszym niż 1,0 MPa. W gazociągach o ciśnieniu nominalnym równym 0,5 MPa lub mniejszym, doprowadzających gaz do odbiorców, należy umieszczać zawory (zasuwy) dla umożliwienia zamknięcia dopływu gazu do budynków. Warunek ten nie dotyczy domów jednorodzinnych. Armatura zaporowa i upustowa o średnicy nominalnej większej niż 200 mm i ciśnieniu nominalnym większym niż 1,6 MPa powinna być wyposażona w przekładnie zmniejszające siły potrzebne do jej otwierania i zamykania. W przypadku większego oddalenia armatury zaporowej od stanowisk obsługi, należy stosować do jej uruchomienia napędy pomocnicze (elektryczne przeciwwybuchowe, hydrauliczne lub pneumatyczne).

Zespoły zaporowe gazociągów niskiego i średniego ciśnienia należy tak rozmieszczać, aby przy zastosowaniu możliwie małej ich liczby można było wyłączyć z sieci możliwie małe grupy odbiorców, przy równoczesnym zapewnieniu ciągłości dostawy gazu do tych odbiorców, którzy tego bezwarunkowo wymagają.

Odległość pomiędzy armaturą zaporową i upustową nie powinna być większa niż:

- 20 km dla gazociągów w drugiej klasie lokalizacji,
- 10 km dla gazociągów w pierwszej klasie lokalizacji.

Zespoły zaporowo-upustowe kątowe gazociągów wysokiego ciśnienia wg BN-80/8976-44 należy stosować w punktach rozgałęzienia gazociągu, w przypadku stosowania dwóch (lub więcej) równoległych ciągów rurowych lub w przypadku odgałęzień zasilających większe odbiory gazu.

Zespoły przyłączeniowe gazociągów wysokiego ciśnienia wg BN-79/8976-35 należy stosować w punktach odgałęzień zasilających mniejsze odbiory gazu.

Zespoły zaporowo-upustowe oraz zespoły przyłączeniowe należy lokalizować w miejscach łatwo dostępnych o każdej porze roku. Nie należy ich lokalizować na terenach podmokłych lub bagiennych.

5.4.6. Wytyczne dotyczące punktów pomiarów elektrycznych

Punkty pomiarów elektrycznych należy wykonywać zgodnie z PN-E-05030.00 i PN-E-05030.01 oraz BN-74/8976-02 w miejscach gazociągu, w których można liczyć się z celowością wykonania pomiarów.

Punkty pomiarów elektrycznych należy stosować w celu pomiarów: potencjału elektrycznego gazociągu względem gruntu, różnicy potencjałów pomiędzy gazociągiem a szynami trakcji elektrycznej, natężenia prądu w gazociągu oraz innych pomiarów elektrycznych, koniecznych w związku z projektowaniem lub eksploatacją czynnej ochrony antykorozyjnej gazociągów stalowych ułożonych w ziemi.

Nadziemne punkty pomiarów elektrycznych stosuje się wyłącznie do gazociągów przesyłowych dalekosiężnych, których trasy i elementy są oznakowane zgodnie z BN-80/8975-02.

Słupki nadziemnych punktów pomiarów należy ustawiać w miejscach przewidzianych do oznakowania tablicami informacyjnymi i wskaźnikami, zgodnie z BN-80/8975-02 (z wyłączeniem punktów odgałęzienia).

Podziemne punkty pomiarów elektrycznych oraz punkty przewidywane do stosowania pod trawnikami i na ścianach budynków stosuje się do gazociągów rozdzielczych. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie podziemnych punktów do gazociągów przesyłowych dalekosiężnych, przy czym mogą one być ustawiane niezależnie od rozmieszczenia słupków do oznaczenia trasy.

5.4.7. Wytyczne dotyczące wykonania czynnej i biernej ochrony przed korozją

5.4.7.1. Czynna ochrona przed korozją

Czynna ochrona przed korozją powinna być wykonana zgodnie z PN-E-05030.00 oraz PN-E-05030.01 i stosowana na odcinkach gazociągów:

a) narażonych na działanie prądów błędzących,

b) prowadzonych poza obszarami zabudowanymi, dłuższych niż 1 km i o średnicy nominalnej 100 mm i większej, ułożonych w gruntach o dużej agresywności korozyjnej.

W przypadku zastosowania czynnej ochrony przed korozją, chroniony odcinek gazociągu powinien być w całości odizolowany dielektrycznie od gruntu.

5.4.7.2. Bierna ochrona przed korozją

Odcinki gazociągów stalowych układane w ziemi powinny posiadać fabryczną 3 warstwową izolację polietylenową, wykonaną zgodnie z normą DIN 30670.

Po przeprowadzeniu prób wytrzymałości i szczelności gazociągu zaizolować połączenia.

Izolację złączy spawanych wykonać na gorąco przy pomocy rękawów termokurczliwych wg normy DIN 30672 lub na zimno taśmami polietylenowymi.

Przed nałożeniem izolacji, złącze spawane i odcinek rury, na którym usunięta została izolacja fabryczna powinien być oczyszczony do II stopnia czystości oraz osuszony przez podgrzanie rury do temperatury ok. 30-40 °C przy pomocy palnika.

Odcinki stalowe przyłączy gazowych o średnicy nie większej niż Dn 50 można izolować na zimno na placu budowy. Wykonana izolacja winna być klasy C50 i odpowiadać wymogom normy PN-EN 12068 (DIN 30678). Odcinki stalowe przyłączy gazowych powyżej Dn 50 winny być wykonane z rur izolowanych fabrycznie, natomiast miejsca połączeń (spawów) należy izolować na zimno izolacją klasy C50.

5.4.8. Znakowanie gazociągów

Gazociągi oznakować zgodnie z normami zakładowymi PGNiG, ZN-G-3002, ZN-G-3003, ZN-G-3004.

Po wykonaniu obsypki na wysokość 4 cm nad górną krawędzią rurociągu gazowego z zagęszczeniem, należy ułożyć taśmę lokalizacyjną o szerokości 60 mm z wkładką w postaci taśmy o przekroju 10 x 0,1 mm, lub drutu o powierzchni przekroju min. 1mm² ze stali kwasoodpornej wg PN-71/H-86020 lub stali walcowanej na zimno wg PN-93/H-92332. Zamiast taśmy dopuszcza się zastosowanie do oznakowania przewodu miedzianego izolowanego o przekroju min. 1mm². Taśmę lokalizacyjną należy wyprowadzić do zacisków na słupkach oznaczeniowych. Oznakowany taśmą lokalizacyjną gazociąg zasypać należy warstwą piasku o grubości min. 20 cm, licząc od górnej krawędzi rury przewodowej. Przy wykonaniu zasypki gruntem rodzimym w odległości 40 cm nad górną powierzchnią rury ułożyć należy taśmę ostrzegawczą do oznakowania gazociągów w kolorze żółtym, z napisem GAZ oraz symbolem telefonu i numerem pogotowia gazowego, o szerokości minimum 200 mm i grubości, co najmniej 0,1 mm. Punkty załamania, odgałęzienia i armaturę zamontowaną na gazociągu należy oznakować tablicami orientacyjnymi.

5.4.9. Wytyczne dotyczące zasypiania i zagęszczenia wykopów

Użyty materiał i sposób zasypiania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz ochrony przed korozją. Gazociągi powinny być zasypywane warstwą ochronną z piasku (obsypką), do wysokości co najmniej 0,2 m w każdym miejscu ponad najwyższy punkt zewnętrznej powierzchni rury.

Materiał obsypki powinien być zagęszczony warstwowo ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-B-06050.

Powyżej warstwy ochronnej wykop należy zasypywać warstwami, gruntem sypkim niewysadzinowym z zagęszczaniem.

Piasek i grunt sypki winny spełniać wymagania WWiORB D.02.03.01 dla górnych warstw nasypów.

Grubość warstw zależna jest od rodzaju sprzętu zagęszczającego i wynosi:

- przy zagęszczeniu ręcznym - 0,15 m
- przy zagęszczaniu mechanicznym - 0,30 m

Każda z warstw do głębokości 1,50m od spodu konstrukcji powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia równego - 1,00. Poniżej głębokości 1,5m wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić 0,97. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

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

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

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

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

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- 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 lub betonu, ▯badanie w zakresie zgodności z warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie połączeń rur (poprzez oględziny zewnętrzne) i radiograficzne,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne),

- badanie punktów pomiarów elektrycznych, w tym połączeń elektrycznych z gazociągami i końcówkami KKT,
- badanie wykonania czynnej i biernej ochrony przed korozją,
- badanie radiograficzne spoin czołowych w złączach doczołowych,
- badanie czystości wnętrza gazociągów,
- badanie wytrzymałości i szczelności gazociągów,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalny spadek ciśnienia w czasie próby hydraulicznej określa projekt próby,
- przy próbie pneumatycznej dopuszcza się spadki ciśnienia, jeżeli jego różnica nie przekracza 0,1% na godzinę trwania próby dla odcinków gazociągów o średnicach do 250 mm, a dla gazociągów o średnicach większych niż 250 mm różnica ciśnienia nie powinna przekroczyć: $0,1 \times 250 : D_n$ %,
- sieci gazowe nie oddane do eksploatacji w ciągu 6 miesięcy po zakończeniu prób wytrzymałości lub szczelności podlegają ponownym próbom szczelności przed oddaniem do eksploatacji, współczynnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 1.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB D-M-00.00.00

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii gazowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie rur ochronnych,

- wykonanie izolacji,
- sprawdzenie czystości wnętrza gazociągów i szczelności połączeń odcinków gazociągu (przed opuszczeniem ich do wykopu),
- próby wytrzymałości lub szczelności,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Próby wytrzymałości lub szczelności gazociągów powinny być przeprowadzone w wykopie po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe oraz normą PN-EN 12327: 2004 Systemy dostawy gazu. Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne Miejsca z zainstalowaną armaturą lub przeznaczone do jej zainstalowania oraz połączenia odcinków gazociągów ze sprawdzoną szczelnością i połączenie kołnierzowe, a także połączenie rur z polietylenu z elementami stalowymi powinny być pozostawione odkryte.

Odcinki gazociągów z polietylenu rozwijane z bębna powinny być nie zasypane.

Próby wytrzymałości elementów prefabrykowanych przed ich wmontowaniem lub po zamontowaniu w gazociąg można nie przeprowadzać pod warunkiem, że producent tych urządzeń w pisemnym zaświadczeniu stwierdzi, że zostały one podda

Elementy prefabrykowane i armatura nie mające atestu, mogą być zastosowane pod warunkiem przeprowadzenia przed ich wmontowaniem w gazociąg próby, w której ciśnienie próbne i czas jej trwania będą co najmniej równe wymaganemu ciśnieniu próbnemu i czasowi trwania próby gazociągu.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów oraz dla przewodów z rur stalowych w przypadku ułożenia ich w wykopach o ścianach umocnionych, zaś dla przewodów ułożonych w wykopach nieumocnionych z rur stalowych około 1000 m.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

Inżynier dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w ST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne”

8.2. Odbiór ostateczny

Odbiorowi ostatecznemu zgodnie z zarządzeniem Nr 47 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie wytrzymałości lub szczelności gazociągów (przeprowadzone po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią, zgodnie z zarządzeniem Nr 47).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione zgodnie z wymaganiami BN-81/8976-47, BN-77/8976-06 i zarządzeniem Nr 47.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9. Podstawy płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy prawa wymienione w części informacyjnej Programu funkcjonalno-użytkowego „Przepisy prawa i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego”.

Normy, wytyczne i instrukcje branżowe:

Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Cz. 1 Ogólne zalecenia funkcjonalne.

PN-M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.

PN-M-34502 Gazociągi i instalacje gazownicze. Obliczenia wytrzymałościowe.

PN-EN 12007-2: 2004 Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Cz. 2 Szczegółowe zalecenia funkcjonalne dotyczące polietylenu.

PN-EN 12007-3: 2004 Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Cz. 3 Szczegółowe zalecenia funkcjonalne dotyczące stali,

PN-EN 12327: 2004 Systemy dostawy gazu. Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne.

PN-EN 1555-1:2003 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 1555-2:2003 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 2: Rury.

PN-EN 1555-3:2003 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.

PN-EN 1555-4:2003 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 4: Zawory.

PN-EN 1555-5:2003 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do systemu.

PN-EN 1594;2006 Systemy dostawy gazu - Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 16 bar. Wytyczne funkcjonalne.

PN-EN 1775;2001 Dostawa gazu. Przewody gazowe dla budynków. Maksymalne ciśnienie robocze ≤ 5 bar. Zalecenia funkcjonalne.

PN-EN 10208-1 +AC Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymogów A.

PN-EN 10208-2 +AC Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymogów B.

PN-M-34502:1990 (PN-90 M-34502). Gazociągi i instalacje gazownicze. Obliczenia wytrzymałościowe

PN-EN 10216+3-2 PN-EN 10216-3 - Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych- Warunki techniczne dostawy.

PN-EN 10253-1: 2006 PN-EN 10253-1:2006 Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego -- Część 1: Stal węglowa do przeróbki plastycznej ogólnego przeznaczenia bez specjalnych wymagań dotyczących kontroli

PN-EN 1092-1:2004 PN-EN 1092-1:2004 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 1: Kołnierze stalowe

PN-EN 288-3 PN-EN 288-3:1994 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Badania technologii spawania łukowego stali,

PN-EN 12732 „Systemy dostawy gazu. Spawanie rurociągów stalowych. Wymagania funkcjonalne

PN-EN 69009 „Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze”,

PN-EN 1712 „Badania nieniszczące. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji”,

PN-EN 12517 „Badania radiograficzne złączy spawanych”,

PN-EN 970:1999 Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne

PN-EN 1435 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych,

PN-EN 571-1:1999 Badania nieniszczące. Badania penetracyjne. Zasady ogólne

PN-EN 287-1+AC PN-EN 287-1 „Egzamin kwalifikacyjny spawaczy. Spawanie - Część 1: Stale”

PN-EN 12329 PN-EN 12329:2002 Ochrona metali przed korozją -- Elektrolityczne powłoki cynkowe z dodatkową obróbką na żelazie lub stali

PN-EN 1514-1 PN-EN 1514-3:2001 Kołnierze i ich połączenia -- Wymiary uszczelk do

PN-ICE – 60364-7-704 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenach budowy lub rozbiórki”,

PN-ICE-60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”.

BN-74/8976 Punkty pomiarów elektrycznych gazociągów ułożonych w ziemi.

BN-79/8976-07 Sączki węchowe gazociągów ułożonych w ziemi.

BN-86/8976 Dociążenia gazociągów ułożonych w wodzie lub gruncie nawodnionym.

BN-80/8976 Zespoły zaporowo-upustowe gazociągów wysokiego ciśnienia ułożonych w ziemi

BN-71/8976-26,27,28 Zakotwienia gazociągów ułożonych w gruncie nawodnionym Sieci gazowe polietylenowe, projektowanie, budowa, użytkowanie. Wytyczne - wydanie Centrum Szkolenia Gazownictwa PGNiG S.A. w W-wie

ST –G-002:2008 Standard Techniczny OGP Gaz-System S.A. „ Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi” kołnierzy z oznaczeniem PN -- Część 3: Uszczelki niemetalowe z koszulką PTFE.

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.01.03.07

45111240-2

PRZEBUDOWA URZĄDZEŃ DRENARSKICH
CPV : Roboty w zakresie odwadniania gruntu

1.Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przebudowy urządzeń drenarskich z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

Sączek – rurociąg z rur ceramicznych lub pcv ułożony w gruncie służący do odprowadzania wody z gruntu.

Dren – rurka ceramiczna lub pcv $\varnothing 5 - 20$ cm.

Pozostałe określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Przy wykonywaniu wycinki drzew należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów

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

Wymagania szczegółowe dotyczące wyrobów i materiałów

We wszystkich przypadkach należy się kierować :

- polskimi normami (PN)
- normami branżowymi (BN)
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót
- instrukcjami stosowania i użytkowania , dostarczonymi przez producenta wyrobów
- przepisami budowlanymi
- przepisami bhp.

2.2. Rodzaje materiałów stosowanych przy wykonywaniu zbieraczy i odcinków sączków oraz budowli drenarskich : studzienek i wylotów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zbieraczy są :

- rury PVC kanalizacyjne i wodociągowe
- rury stalowe

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sączków są:

- rurki drenarskie ze ściankami lub otworami (ceramiczne, z tworzywa sztucznego)

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu studzienek są :

- kręgi betonowe
- pokrywy żelbetowe
- włazy żeliwne

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu wylotów drenarskich są :

- mieszanka betonowa
- pręty zbrojeniowe.

2.2.1. Rury kanalizacyjne PVC

Rury kanalizacyjne PVC o średnicy 110, 160 i 200 mm zgodne z PN-85/C-89205 (lub PNEN-1401) są stosowane do budowy zbieraczy.

Kształtki do rur kanalizacyjnych z PVC wg PN-85/C-89203.

2.2.2. Rury stalowe

Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określone w Dokumentacji Projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych większych niż 5 % grubości materiału i większych niż 10 % powierzchni. Ponadto nie powinny mieć rys, pęknięć itp. wad. Do spawania zaleca się stosowanie elektrod EP 146

2.2.3. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221 lub BN-84/6366-10, tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichloru winylu i odpowiednich dodatków metoda wytłaczania lub z PE. Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnie bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadle do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie. Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki. Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego. Wymagania dla złączki o średnicy zewnętrznej nominalnej 50 mm powinny odpowiadać BN-84/6366-10.

2.2.4. Ceramiczne rurki drenarskie

Ceramiczne rurki drenarskie powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-12040 [20]: mieć kształt walca lub prawidłowego graniastosłupa wielobocznego, o długości nominalnej 330 mm. Grubość ścianki na obwodzie powinna być jednakowa dla każdej rurki.

2.2.5. Kręgi na studzienki

Betonowe lub żelbetowe odpowiadające wymaganiom PN-EN 1917 . Kręgi betonowe powinny być wykonane z betonu klasy nie niższej niż C 20/25 , a kręgi żelbetowe C 16/20 . Powierzchnie kręgów powinny być gładkie, jednolite, bez rys, pęknięć, ubytków i rozwarstwień .Wtrącenie ciał obcych widoczne na powierzchni wyrobu np. drewno, odłamki cegły itp. należy traktować jako ubytki betonu o rozmiarach tych wtrąceń. Naddatki betonu na powierzchniach roboczych elementu złącza są

niedopuszczalne. Prostopadłość czoła mierzona różnicą wysokości kręgu powinna wynosić ± 5 mm. Krąg badany pod ciśnieniem 0,5 MPa nie powinien wykazywać przecieków wody. Dopuszcza się zawilgocenie zewnętrznej powierzchni kręgu, jednak bez występowania widocznych kropel.

2.2.6. Pokrywy studni

Płyta pokrywowa prefabrykowana wykonana z żelbetu, wg KB1-38.4.3.3. Średnica płyty powinna być większa od średnicy zewnętrznej kręgów, zgodnie z dokumentacją projektową.

2.2.7. Wyloty drewna z prefabrykatu betonowego lub żelbetowe

Powierzchnie prefabrykatów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy dla powierzchni zasypywanych i fakturze zatartej dla powierzchni widocznych. Krawędzie elementów powinny być równe i proste, wykonane z betonu B – 20.

Dopuszczalne wady lub uszkodzenia nie powinny przekraczać:

- dla elementów betonowych – szczyrby i uszkodzenia: liczba max 2, długość max 40 mm, głębokość max 10 mm,
- dla elementów żelbetowych – wklęsłość lub wypukłość powierzchni lub krawędzi: max 4 mm i uszkodzenia krawędzi i naroży: liczba max 4, długość max 30 mm.

2.2.8. Cement

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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.2.9. Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywo spełniające wymagania PN-EN 12620 odpowiednio dla kategorii:

- * grube – G_C 90/15, S_I20, f_{1.5}, LA₂₅ i F₁
- * naturalne 0/8 – G_{NG}90 i f₃

W mieszance kruszyw zawartość ziarn łamanych winna wynosić od 30 do 40%.

Kruszywo ze skał węglanowych i piaskowców może być użyte do betonu C30/37 wówczas, gdy badania laboratoryjne stwierdzą brak reaktywności z alkaliowymi zawartymi w cemencie i za zgodą Inżyniera.

2.2.10. Stal zbrojeniowa

Stal stosowana do zbrojenia betonowych elementów konstrukcji musi odpowiadać wymaganiom PN-89/H-84023.06/A1 : 1996. Klasa, gatunek i średnica musi być zgodna z dokumentacją projektową lub WWiORB. Nie dopuszcza się zamiennego użycia innych stali i innych średnic bez zgody Inspektora Nadzoru.

2.2.11. Elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017,
- tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-B-06251 i PN-D-96000,
- tarcica liściasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002,
- gwoździe wg BN-87/5028-12
- śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub wg PN-M-82121, PN-M-82503, PN-M-82505 i PN-M-82010,
- płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11 lub sklejka wodoodporna odpowiadająca wymaganiom określonym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Inspektora Nadzoru.

2.2.12. Materiały izolacyjne

- lepik asfaltowy na gorąco bez wypełniaczy wg PN-C-96177,
- roztwór asfaltowy do gruntowania i izolacji wg PN-B24622,
- papa asfaltowa izolacyjna,
- wszelkie inne i nowe materiały uszczelniające , izolacyjne sprawdzone doświadczalnie i posiadające aprobaty techniczne – za zgodą Inspektora Nadzoru.

Uwaga:

Za zgodą Zamawiającego dopuszcza się stosowanie innych wyrobów budowlanych, jeśli taka konieczność wynikać będzie z warunków technicznych wydanych przez gestora sieci lub z konieczności dostosowania rodzaju wyrobów do wyrobów i materiałów, z których wybudowane zostały istniejące sieci.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonanie robót

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy sieci drenarskiej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek podsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- żurawi budowlanych samochodowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- pomp spalinowych do odwadniania wykopów,
- środków do transportu materiałów (ciągnik kołowy, samochód ciężarowy, dostawczy),
- spawarek.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport rur

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

4.2.2. Transport rur drenarskich z tworzyw sztucznych

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniem, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Zwoje rur należy układać obok siebie na całej powierzchni środka transportowego i należy je zabezpieczyć przed przesuwaniem się lub deformacją. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0° C i niższej.

Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieceniem.

4.2.3. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Kręgi betonowe i żelbetowe w czasie transportu powinny być układane jak przy składowaniu z tym że górna warstwa kręgów nie może przewyższać ścian środka transportowego o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej kręgu lub 1/3 jego wysokości. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.2.4. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.5. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Roboty prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).

Roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami (PN), warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, instrukcjami stosowania i użytkowania (dostarczonych przez producentów wyrobów), przepisami budowlanymi i BHP , szczególnie w zakresie :

- wykonania i odbioru robót ziemnych , robót umocnieniowych melioracji szczegółowych wydanymi przez Ministerstwo Rolnictwa,
- w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych,
- odbiorów częściowych i robót zanikowych,
- zaleceń producentów stosowania i użytkowania wyrobów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami WWiORB, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

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

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

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

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

5.2. Wykonanie wykopu pod zbieracze

Metoda wykonania wykopu drenarskiego (ręczna lub mechaniczna) powinna być dostosowana do głębokości wykopu, danych geotechnicznych i posiadanego sprzętu mechanicznego. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera.

Wykop rowka drenarskiego należy rozpocząć od wylotu rurki drenarskiej i prowadzić ku górze, w celu zapewnienia wodzie stałego odpływu. Szerokość dna rowka drenarskiego powinna być, co najmniej o 5 cm większa od zewnętrznej średnicy układanej rurki drenarskiej. Nachylenie skarp rowków należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, a jeśli w dokumentacji nie określono inaczej, nachylenie powinno wynosić od 10:1 do 8:1 w gruntach spoistych. W gruntach osuwających się należy skarpie zapewnić stateczność lub stosować obudowę wykopu zgodnie z BN-83/8836-02 [32].

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości, co najmniej 1 m, licząc od krawędzi wykopu – dla komunikacji; kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Wykonywanie wykopów powinno odbywać się bez naruszenia naturalnej struktury gruntu na dnie rowka.

5.3. Ogólne warunki układania rurociągów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie można przystąpić do wykonania robót montażowych. Układanie rurociągu zaleca się wykonać niezwłocznie po wykopaniu rowka dla zmniejszenia niebezpieczeństwa osuwania się skarp. Gdy rowkiem płynie woda w dużych ilościach, układanie należy przerwać do czasu zmniejszenia strumienia wody nie powodującego osuwania skarp. Skrajny, ułożony najwyżej otwór rurociągu zbieracza należy zasłonić odpowiednią zaślepką (np. kamieniem, cegłą, kształtką plastikową) w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rury.

Technologia budowy zbieraczy musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.

Zbieracze z rur PVC wodociagowych należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735[6].

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać + -20 mm dla rur PVC. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać + -1 cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.3.1. Rurociągi z rur PVC

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0 ° do +30 ° C.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscgo końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenie powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

5.3.2. Rurociągi stalowe

Rurociągi stalowe należy zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Odcinki zbieraczy należy wykonać z rur stalowych bez szwu, czarnych o sprawdzonej szczelności wg PN-79/H-74244 [15]. Łączenie rur przez spawanie elektryczne doczołowe.

Suszenie elektrod powinno być zgodne z zaleceniem producentów. Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu wykonywanych robót, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza.

Rury stalowe należy zaizolować zgodnie z DIN 30672 [30]stosując:

- Primer 1027,
- Polyken 931 lub butylmastik jako masę do uzupełnienia nierówności i ubytków w izolacji,
- Polyken 955-15 jako taśmą zewnętrzną, dwukrotne spiralne owinięcie na zakładkę 50%.

5.3.2.1. Spawanie rur stalowych

Przed rozpoczęciem spawania wykonawca powinien opracować i uzgodnić niezbędne procedury spawania oraz specyfikacje procedur spawania jak w PN EN 288. W trakcie prowadzenia robót spawalniczych należy postępować zgodnie z zatwierdzonym projektem i procedurami spawania.

Spawanie rur przewodowych powinny wykonywać firmy mające odpowiednie możliwości technologiczne, dysponujące uprawnionymi spawaczami (zgodnie z PN-M-69900, PN EN 287-1), nadzorem spawalniczym oraz możliwościami kontroli procesu spawania. Sprzęt spawalniczy powinien zapewnić możliwość spawania rur przewodowych zgodnie z dokumentacją, być bezpieczny i mieć ważne dopuszczenia do pracy. Wykonawca powinien zapewnić, że podczas montażu rurociągów utrzymany zostanie system zapewnienia jakości zgodnie z PN-EN 729-3.

Spawanie stalowych rur przewodowych należy wykonywać zgodnie z instrukcją technologiczną spawania jak w PN-EN 288-2, zaakceptowaną przez właściciela sieci.

Do spawania rur przewodowych należy stosować metody spawania elektrycznego, a w szczególności metodę TIG (spawanie wolframową elektrodą nietopliwą w osłonie argonu), metodę E (spawanie elektrodami otulonymi) oraz metodę TIG/E (spawanie gdy przetopienie wykonywane jest metodą TIG, a wypełnienie spoiny metodą E). Łączenie stalowych rur przewodowych o grubości ścianki

poniżej 3 mm można wykonywać metodą spawania gazowego, a przy większych grubościach ścianek dla spawania gazowego należy uzyskać akceptację właściciela sieci.

Materiały dodatkowe do spawania - elektrody otulone, druty elektrodowe itp. powinny być zgodne z dokumentacją i powinny być poddane kontroli przez nadzór spawalniczy w zakresie m.in. prawidłowego doboru gatunków, ważności atestów i świadectw jakości. Przechowywanie, transport i użytkowanie materiałów do spawania powinno być zgodne z wytycznymi producenta materiałów. Nie dopuszcza się spawania przeterminowanymi elektrodami, tj. po okresie 2 lat od daty produkcji. Elektrody otulone powinny być przechowywane w suchych i ogrzewanych pojemnikach, zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

Prace spawalnicze należy wykonywać przy bezdeszczowej pogodzie, w temperaturze otoczenia powyżej 5 °C, przy prędkości wiatru nie przekraczającej 5 m/s, oraz prędkości wiatru nie przekraczającej 10 m/s przy spawaniu elektrodami otulonymi. Niedopuszczalne jest spawanie elektrodami o zawilgoconej otulinie.

W przypadku prowadzenia prac przy wilgotności względnej powietrza powyżej 80 %, w czasie występowania opadów deszczu, mżawki i śniegu stanowisko spawania należy zabezpieczyć namiotem, w którym musi być możliwość podgrzania powietrza do temperatury powyżej 5 °C.

Stanowisko do spawania powinno być urządzone zgodnie z przepisami BHP oraz przeciwpożarowymi. Prace spawalnicze mogą być wykonywane wyłącznie przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia, po próbach zgodnie z PN-EN 287-1. Przed przystąpieniem do robót każdy spawacz powinien być poddany próbie spawania przy uwzględnieniu przynajmniej części kryteriów odbiorczych dla robót ukończonych wg wymagań PN EN 25817.

5.3.3. Izolacja – zabezpieczenie przewodów

Rury PVC i PE nie wymagają izolacji.

Rury stalowe :

Izolacja powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę przylegającą do wierzchu przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć – BN 76/0648-76 Bitumiczne powłoki na rurach stalowych układanych w ziemi.

5.3.4. Układanie rurociągów ceramicznych – sączków

Układanie rurek ceramicznych na twardym i wyrównanym podłożu powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- a) rurki powinny ściśle przylegać do siebie płaszczyznami czołowymi tak, aby szczeliny były jak najmniejsze. Szerokość szczelin w ułożonym rurociągu drenarskim nie może przekraczać 1 mm,
- b) ręczne układanie rurociągów, przy użyciu haka drenarskiego należy rozpoczynać od góry rowka, w kierunku ze spadkiem, odwrotnie niż wykop rowków. Zasada ta nie obowiązuje przy układaniu rurociągów prowizorycznych oraz bezpośrednio za koparką,
- c) pierwszą rurkę układa się ręcznie, a górny jej koniec zatyka się prefabrykowanym korkiem, kawałkiem cegły lub płaskim kamieniem mocno dociśniętym.

5.3.5. Połączenia rurociągów

1. Sączki w miarę możliwości powinny być doprowadzone do zbieraczy pod kątem w granicach 60 ° – 90 °. W przypadku, kiedy kąt przecięcia jest mniejszy, należy dolny odcinek sączka na długości 3 – 5 m załamać, doprowadzając do przecięcia ze zbieraczem pod odpowiednim kątem.

W przypadkach stosowania kształtek łączących sączki ze zbieraczami warunek ten nie musi być przestrzegany.

2. Połączenia sączków ze zbieraczami powinny być z zasady górne. W wyjątkowych przypadkach,

przy małych spadkach, można stosować połączenia górnoboczne i boczne.

3. Jeżeli w miejscu połączenia, ziemia pod ostatnią rurką sączka została rozmyta lub jest zbyt luźna, to miejsce to należy wypełnić drobnym gruzem lub żwirem i dobrze ubić. Ostatnia rurka powinna być jednym końcem bezpośrednio oparta na zbieraczu, a drugim na twardym progu sączka albo na dobrze ubitej podsypce ze żwiru lub gruzu i powinna być zatkana prefabrykowanym korkiem, kawałkiem cegły lub płaskim kamieniem oraz mocno zaklinowana w skarpie rowka.
4. Połączenia wykonane metodą tradycyjną należy obłożyć kawałkami rurek i obsypać gruzem. Przy połączeniach z wkładką lub kształtką z PCW wystarczy obsypanie urodzajną ziemią.

5.4. Studzienki i wyloty

1. Studzienki zbiorcze, rewizyjne i redukcyjne oraz wyloty drenarskie powinny być wykonane zgodnie z projektem typowym.
2. Studzienki należy wykonywać równolegle z układaniem rurociągów; zakładanie wylotów powinno następować bezpośrednio po zakończeniu układania zbieraczy lub sączków bezpośrednio wprowadzanych do odbiornika.
3. Obsadzanie rurek w ściankach studzienki powinno być dokładnie obrobione i uszczelnione zaprawą cementową.
4. Przed połączeniem z wylotem drenarskim rurociąg na długości 2 m powinien być szczelnie obetonowany na stykach.

Montaż studni drenarskich

Studnie składają się z następujących części :

- komory roboczej,
- dna studzienki,
- pokrywy,
- stopni zjazdowych.

Przy wykonywaniu studni należy przestrzegać następujących zasad :

- studnie należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym z betonu C 12/15,
- dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z betonu . Należy stosować pokrywy żelbetowe. W ścianie komory należy zamontować w jednym rzędzie pionowo w odległości co 0,3 m stopnie włączowe. Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną . Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inspektorem Nadzoru.

Wykonanie wylotu drenarskiego – warianty

Wylot drenarski , jeśli nie jest ustalony w dokumentacji projektowej można wykonać po akceptacji Inspektora Nadzoru jako :

- betonowy,
- żelbetowy prefabrykowany,
- wylot do rowu umocnionego betonem,
- wylot na skarpe umocniona brukiem,
- inny , np. z gotowych prefabrykatów betonowych , z murka z kamienia łamanego.

W zależności od typu wylotu należy dla :

- a) wylotu betonowego – wykonać ławę fundamentową z betonu klasy wg dokumentacji projektowej lub gruzu z wyrównaniem ręcznym i zagęszczeniem, ustawić deskowanie (a potem rozebrać) ułożyć i zagęścić mieszankę betonową w deskowaniu , wykonać izolację przez posmarowanie ścian lepikiem i wyprawić widoczne ściany.
- b) wylotu żelbetowego – jak dla wylotu betonowego , lecz z ułożeniem zbrojenia po ustawieniu deskowania ,
- c) wylotu do rowu umocnionego betonem – wykuć otwór w betonie rowu z dostosowaniem skosu rury do pochylenia skarpy i obrobieniem,
- d) wylotu na skarpe z umocnieniem jej brukowcem – wykonać podsypkę cementowo piaskową grubości 10 cm oraz obrukować skarpe brukowcem,
- e) wylotu z gotowych prefabrykatów betonowych lub żelbetowych – wykonać ławę fundamentową z betonu klasy wg dokumentacji projektowej lub gruzu z wyrównaniem i ręcznym zagęszczeniem , ustawić prefabrykat , dostosować wylot rury do otworu w ścianie prefabrykatu , wykonać izolację przez posmarowanie ścian lepikiem,
- f) wylotu z murka z kamienia łamanego – wykonać ławę fundamentową z gruzu z wyrównaniem i ręcznym zagęszczeniem , wykonać murek z kamienia łamanego na zaprawie cementowej z przygotowaniem zaprawy , wykonać spoinowanie powierzchni widocznych murka.

W celu zabezpieczenia przed dostawaniem się do rurociągu żab , kretów itp. należy w rurze przy wylocie założyć kratkę wylotową samoklinującą według CBSiPWM .

Przy wykonywaniu wylotu betonowego i żelbetowego , dopuszczalne najmniejsze i największe ilości cementu portlandzkiego w mieszance betonowej powinny wynosić :

- przy zagęszczaniu mechanicznym od 270 do 450 kg/m³
- przy zagęszczaniu ręcznym od 290 do 450 kg/m³.

Największy dopuszczalny wskaźnik stosunku wodno – cementowego w/c w mieszance betonowej powinien wynosić 0,55.

Ziarna kruszywa do betonu nie powinny być większe niż :

- a) $\frac{1}{3}$ najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu ,
- b) $\frac{3}{4}$ odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Pręty zbrojenia , przed ich użyciem do zbrojenia należy oczyścić z zebdry – luźnych płatków rdzy , kurzu i błota. Pręty zanieczyszczone tłuszczem (smarami , oliwą) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi , do usunięcia zanieczyszczeń. Haki , odgięcia prętów , złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonać według dokumentacji projektowej przy równoczesnym zachowaniu postanowień PN-B-03260. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim , spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

5.5. Zasypywanie rowków drenarskich

1. Zasypywanie rowków drenarskich należy wykonywać w możliwie krótkim czasie po przykryciu rurociągów warstwą ziemi urodzajnej. Roboty te wykonuje się ręcznie, przy użyciu pługów i szufli konnych lub mechanicznie spycharkami.
2. Przed przystąpieniem do mechanicznego zasypywania rowka znajdującego się pomiędzy krawędzią rowka a odkładem gruntu, kamienie o ciężarze powyżej 10 kg, należy usunąć.
3. Przy wykonywaniu zasypywania rowków powinny być zachowane następujące wymagania:
 - a) rowek należy zasypywać w taki sposób, aby warstwa ziemi urodzajnej znalazła się na wierzchu zasypanego rowka,
 - b) nie należy zasypywać rowków materiałem zbrylonym ani zmarzniętym gruntem w okresie zimowym,
 - c) odłożony nad krawędziami rowka urobek powinien być zbierany i przesuwany do rowka tak, aby nie powodować naruszenia warstwy humusowej,

- d) w celu uniknięcia niedoborów ziemi na końcowych odcinkach rurociągów, kierunek zasypywania powinien być odwrotny do kierunku wykopu mechanicznego rowka,
- e) nadmiar urobku powinien być uformowany nad rowkiem w postaci grobelki.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Kontrolę jakości robót ziemnych należy prowadzić w oparciu o PN-88/B-04481, PN-68/B-06050 lub odpowiednie normy krajów Unii Europejskiej, gdy ich zakres dopuszcza prawo polskie. Kontrolę podlegają użyte materiały i prefabrykaty oraz wykonane urządzenia drenarskie. Kontrolę jakości robót, materiałów i prefabrykatów przeprowadza kierownictwo robót, nadzór techniczny przedsiębiorstwa jak również przedstawiciele Zamawiającego przez porównanie wyników kontroli z wymaganiami technicznymi, normami związanymi, dokumentacją projektową oraz z niniejszymi warunkami technicznymi.

6.2. Kontrola materiałów i prefabrykatów

1. Kontrolę jakości materiałów i prefabrykatów wykonuje się przez porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, warunkami technicznymi wytwórni, warunkami umownymi oraz stwierdzenie zgodności użytych materiałów z dokumentacją techniczną.
2. Jakość materiałów i prefabrykatów należy uznać za zgodną z wymogami technicznymi, jeżeli cechy ich odpowiadają wymaganiom norm.
3. Ocenę z przeprowadzonej kontroli jakości materiałów należy wpisać do dziennika budowy i dołączyć ewentualne wyniki badań laboratoryjnych.

6.3. Kontrola wykonanych rowków drenarskich i wykopów pod rurociągi

1. Kontrola wykonanych rowków drenarskich i wykopów pod rurociągi betonowe polega na sprawdzeniu:
 - a) przygotowania dna rowka pod kątem wyrównania dna i stosowania podsypki,
 - b) długości rurociągu przez pomiar taśmą mierniczą po osi rowka lub o 0,3 m. Pomiar należy dokonać z dokładnością do 10 cm.
Wykonany rurociąg nie może być krótszy od projektowanego więcej niż o 1,0 m,
 - c) głębokości z dokładnością do 1 cm. Dopuszczalne odchylenie głębokości od projektowanej nie może przekraczać - 5 cm i + 10 cm,
 - d) spadku poprzez wykonanie niwelacji w odstępach, co 20,0 m.
Dla rurociągów o zaprojektowanym spadku mniejszym od 10 ‰ należy, ponadto, w dowolnym odcinku kontrolowanego rurociągu o długości 20 m wykonać niwelację w odstępach, co 1,0 m. Między kolejnymi punktami pomiaru na rurociągu nie mogą występować przeciw spadki, natomiast wyrównany spadek powinien być zgodny z przyjętym w dokumentacji technicznej. Dopuszczalne odchylenie wyrównanego spadku mierzonego na odcinku 20 m nie może przekraczać 10 % spadku projektowanego.
Dla rurociągów zaprojektowanych ze spadkiem mniejszym od 10 ‰ dopuszcza się sporadyczne występowanie spadku zerowego na odcinku 1 m, lecz nie częściej niż raz na 10 m. Uzyskane spadki wyrównane muszą się mieścić w granicach dopuszczalnych (minimalnych, maksymalnych) określonych dla poszczególnych średnic rurociągów drenarskich.

Sprawdzenie długości, głębokości, spadku i szerokości wykopu należy przeprowadzać na każdym zbieraczu.

1.1. Kontrola ułożenia rurociągu z rur ceramicznych

Dobre ułożenie rurociągu drenarskiego charakteryzuje się odpowiednią szczelnością dopasowania styków rurek.

Szczeliny między rurkami nie powinny przekraczać 1 mm. Rurociąg jest ułożony dobrze, jeżeli nie można wyjąć ręką lub hakiem drenarskim pojedynczej rurki bez naruszenia sąsiednich.

Kontrolę jakości ułożenia rurociągów należy przeprowadzać przed okryciem ziemią urodzajną lub materiałem zabezpieczającym i filtrującym. Kontrolę ułożenia rurociągów należy objąć każdy zbieracz w trzech punktach.

6.4. Kontrola wykonanych połączeń i budowli drenarskich

1. Kontrola wykonanych połączeń polega na odkryciu połączenia i stwierdzeniu przez oględziny, czy zachowana została wystarczająca szczelność między łączonymi elementami, czy dno rowka w miejscu połączenia jest odpowiednio utwardzone.
2. Prawdliwość wykonania połączeń sprawdza się w każdym dziale drenarskim w dwóch dowolnie wybranych połączeniach sączka ze zbieraczem lub zbieracza ze zbieraczem, jeżeli takie występuje.
3. Kontrola wykonania wylotów i studzienek drenarskich polega na sprawdzeniu:
 - e) zgodności zastosowanego typu z dokumentacją projektową,
 - f) zgodności z projektem rzędnych posadowienia budowli,
 - g) dokładności i jakości wykonania połączeń z rurociągiem, szczelności pokryw w studzienkach itp.,
 - h) wymiarów budowli i ubezpieczeń,
 - i) dokładności ustawienia budowli w pionie,
 - j) wytrzymałości betonu przy wykonywaniu budowli monolitycznych „na mokro”.

6.5. Kontrola wykonania zabezpieczeń i okrycia rurociągów oraz zasypywania rowków

1. Kontrola dekowania rurociągów drenarskich polega na sprawdzeniu czy wykonano je ziemią urodzajną i jakiej grubości warstwą.
2. Sprawdzenie zasypywania rowków polega na stwierdzeniu, czy nad rowkami uformowane są grobelki potrzebne ze względu na osiadanie luźno zasypanego gruntu.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu dla zbieracza podlega:

- rów pod zbieracz,
- ułożenie zbieracza,
- zasypianie rurociągu.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

1. Wytyczne drenowania gruntów ornych. Opracowanie IMUZ 1978 r.,
2. BN-76/B-12040 Ceramiczne rurki drenarskie. .
3. BN-73/6741-07 Wyroby przemysłu ceramiki budowlanej i wapienno-piaskowej. Warunki składowania i załadunku na środki transportu.
4. BN-78/6354-12 Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
5. Zbiór typowych budowli wodno-melioracyjnych wydanych przez CBSiP „Bipromel”.
6. PN – B – 12043:1993 – Drenowanie. Wykonawstwo. Roboty przygotowawcze.
7. PN – B – 12088:1997 Drenowanie. Zabezpieczenia rurociągów drenarskich.
8. PN – B – 12089:1997 Drenowanie. Układanie sączków drenarskich. Wymagania i badania przy odbiorze.
9. PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
10. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
11. PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
12. PN-H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
13. BN-62/6738-03,04,07 Beton hydrotechniczny.
14. PN-B-24620 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
15. PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
16. PN-C-89221 Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
17. BN-84/6366-10 Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego.
18. PN-EN 1289 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania penetracyjne złączy spawanych. Poziomy akceptacji.
19. PN-EN 1291 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno- proszkowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji.
20. PN-EN 15817 Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych.
21. PN-EN 1668 Materiały dodatkowe do spawania. Pręty, druty do spawania łukowego w osłonach gazów elektrodą wolframową stali niestopowych i drobnoziarnistych oraz ich spoiwa. Klasyfikacja.
22. PN-EN 1712 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji.
23. PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
24. PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
25. PN-H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
26. PN-B-24620 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
27. BN-84/6366-10 Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego.

28. BN – 83/8836 – 02 – Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
29. PN – 92/B 01706 – Instalacje wodociągowe wymagane w projektowaniu + zmiana Az1 PN – B – 01706/Az1.
30. PN – 92/B 10735 – Przewody kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze.
31. PN – 87/B – 01060 – Sieci wodociągowe zewnętrzne.
32. PN – 87/B – 01070 – Sieci kanalizacyjne zewnętrzne.
33. PN – 10725 : 1997 – Wodociągi – przewody zewnętrzne.
34. PN – 92/B – 01707 – Instalacje kanalizacyjne.
35. PN – B – 10729 – Studzienki kanalizacyjne.
36. PN – 87/H – 74051/00 – Włazy kanałowe – Ogólne wymagania i badania.
37. BN – 86/8971 – 08 – Kręgi betonowe i żelbetowe.
38. PN – 74/C – 89200 – Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
39. PN – 76/C – 89202 – Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu ciśnieniowych.
40. PN – 81/C – 89203 – Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
41. PN – 76/C – 89204 – Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
42. PN – 80/C – 89205 – Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
43. PN – 91/C – 89214 – Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
44. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przem. Mat. Bud. Z 28.03.1972 r. w sprawie BHP w budownictwie /tekst w „Prawo Pracy”/ - Dz. U. nr 13/72 poz. 93 oraz ogólne przepisy BHP Dz. U. nr 129/97 poz. 844.
45. Wytyczne w sprawie montażu przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – WTW i OSW – wyd. COBRI INSTAL 2001.
46. ISO 4435 : 1991 (E) - Rury i łączniki rurowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PCM – U) dla podziemnych systemów odwadniających i ściekowych.
47. TWT– 3/96 - Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC- U).
48. TWT – 14/96 - Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu do kanalizacji zewnętrznej formowane z rur.
49. PN – EN – 1452 – 1 : 5 : 2000 – Rury z tworzyw sztucznych.
50. Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – 2003 r.
51. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.
52. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz.IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.02.01.01

45112000-5

**WYKONANIE WYKOPÓW
W GRUNTACH NIESKALISTYCH.
CPV : Roboty ziemne**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu wykopów w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Grunty

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych powinien charakteryzować się grupą nośności G_1 . Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G_1 zgodnie z dokumentacją projektową i WWiORB.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót ziemnych

Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów prowadzone będą ręcznie i mechanicznie przy użyciu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych, zaakceptowanego przez Inżyniera i podanego w WWiORB D.02.03.01.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

4.2. Transport gruntu

Transport gruntu z wykopu odbywać się będzie samowyladowczymi środkami transportu (samochody, ciągniki z przyczepami).

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Zasady prowadzenia robót

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Natomiast wszystkie inne (np. torfy, gytie, namuły i inne grunty o zawartości części organicznych $\geq 2\%$) należy przetransportować na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.2. Warunki ogólne

Wykonywanie wykopów może nastąpić po wykonaniu robót przygotowawczych zgodnie z Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych po wyrażeniu zgody przez Inżyniera.

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z Projektem organizacji ruchu na czas budowy.

5.3. Wykonanie wykopów

5.4.1 Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 5 cm.

Wartości dopuszczalnych odchyień rzędnych robót ziemnych w stosunku do rzędnych projektowych: -2 cm, +0 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łąką 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

Szerokość rowów nie powinna różnić się od projektowanych więcej niż o 5 cm. Głębokość dna rowów nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż

-3 cm lub +1 cm. Spadek dna rowów powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością do 0.05%.

5.5. Odwodnienie pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

5.6. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 3% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odsparzania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

5.7. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności w wykopach

A. Wskaźnik zagęszczenia I_s

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla drogi	
	KR3-KR6	KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s , podanych w tabelicy 1.

Inżynier, na wniosek Wykonawcy, może je obniżyć do wartości 0,97 ale wyłącznie pod dodatkowymi warstwami podłoża projektowanymi zgodnie z pkt. 5.2 zał 4 warunków tdp – zgodnie z zapisami punktu 2.10.1 PN-S-02205

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość, należy określić laboratoryjnie wg PN-B-04481:1988 „Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu”.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją:

- W gruntach niespoistych $\pm 2\%$
- W gruntach mało i średnio spoistych $+0\%, -2\%$

W przypadku przewilgocenia, grunt należy doprowadzić do wilgotności optymalnej przez zastosowanie spoiw hydraulicznych lub wapna.

B. Wtórny moduł odkształcenia (E_2)

- drogi kategorii ruchu KR1 i KR2 $E_2 > 100$ MPa.
- drogi kategorii ruchu KR3 – KR6 $E_2 > 120$ MPa,

Wtórny moduł odkształcenia (E_2) należy oznaczyć przy wtórnym (drugim) obciążeniu płytą o średnicy ≥ 30 cm zgodnie z załącznikiem normy PN-S-02205. Badanie należy przeprowadzić w zakresie od 0,00 do 0,25 MPa. Wartość modułu E_2 należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,05 MPa do 0,15 MPa wg wzoru:

$$E_2 = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} D$$

w którym:

D – średnica płyty, mm;

Δp – przyrost obciążenia, MPa;

Δs – przyrost odkształcenia, mm.

Liczba badań wskaźnika zagęszczenia I_s lub modułu wtórnego odkształcenia E_2 powinna być zgodna z normą PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania” i powinna wynosić dla podłoża w wykopach – nie mniej niż 2 pomiary w przekroju poprzecznym (w zależności od szerokości korony robót ziemnych), co 50 m lub zgodnie z tabelą 6.2 pkt. 8. Badanie sprawdzające laboratorium Inżyniera co najmniej raz na co piąte badanie Wykonawcy. Jeżeli grunty rodzime w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub wtórnego modułu odkształcenia E_2 , to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni, podłoże należy dogęścić.

5.8. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

5.9. Nadzór archeologiczny

Jeśli będzie to konieczne, to Wykonawca na własny koszt zobowiązany będzie zapewnić stały nadzór archeologiczny nad pracami ziemnymi, związanymi z realizacją inwestycji. Zapewnienie stałego nadzoru archeologicznego umożliwi obserwację przez archeologa odsłanianych warstw, ich właściwą dokumentację czyli sporządzenie zdjęć fotograficznych i wykonanie planów. Zapewni także wydobywanie we właściwy sposób znajdujących się w ziemi przedmiotów będących zabytkami archeologicznymi, ich zabezpieczenie i konserwację oraz przekazanie tych zabytków do muzeum.

5.10. Odkłady

5.10.1. Warunki ogólne wykonania odkładów

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- a) stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- b) są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- c) ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera.

5.10.2. Lokalizacja odkładu

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana przez Wykonawcę i musi być ona zaakceptowana przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

5.10.3. Zasady wykonania odkładów

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205 to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z dokumentacją projektową.

Odspajanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej, SST lub przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w pktcie 5.10.1. Jeżeli wskutek pochybnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Sprawdzenie odwodnienia wykopów.

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami warunków określonymi w punkcie 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wsięków wodnych.

6.3. Sprawdzenie wykonania wykopów.

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on wymaganiom wg punktu 5.3. oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w WWiORB lub odpowiednich normach.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w p. 5.6.

6.4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	
6	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	Rzędne w osi podłużnej jezdni i krawędzi jezdni co 20m a na krzywych co 10 m niwelatorem
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu i nośności	Wskaźnik zagęszczenia określać dla górnej strefy korpusu (warstwy o grubości 20 cm i na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych), lecz nie rzadziej niż raz na każde 1000 m ²

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBMiM, Warszawa 1978
Dz.U. Nr 43 – Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie – zwane warunkami tdp.
Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997
Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.02.01.01a

45112000-5

**WZMOCNIENIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO METODĄ „NA
SUCHO”, „NA MOKRO”
CPV : Roboty w zakresie usuwania gleby**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wzmocnienia podłoża metodą wymiany „na sucho”, „na mokro” oraz zagęszczenia powierzchniowego z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty**”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Wzmocnienie podłoża - trwale nadanie podłożu gruntowemu właściwości zwiększających jego nośność oraz zmniejszających odkształcalność.

1.2.2 Wzmocnienie podłoża metodą zagęszczenia powierzchniowego - metoda wzmocniania gruntu przy użyciu ciężkich walców stalowych.

1.2.3 Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z normami i Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów budowlanych

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

2.2. Materiały i wyroby budowlane do wykonania wymiany gruntu

2.2.1. Zgodność materiałów i wyrobów z dokumentacją projektową
Materiały i wyroby budowlane do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

2.2.2. Stosowane materiały i wyroby budowlane

Grunty sypkie użyte do wymiany gruntu „na sucho” i (np. piasek średni, piasek gruby lub pospółka) powinny spełniać podstawowe wymagania, dotyczące uziarnienia, podane poniżej:

$d_{10} > 0,05$ mm; $d_{50} > 0,25$ mm; $d_{80} > 1,00$ mm; $U > 3,5$.

Grunty sypkie użyte do wymiany gruntu „na mokro” (np. piasek średni, piasek gruby lub pospółka) powinny spełniać podstawowe wymagania, dotyczące uziarnienia, podane poniżej:

$d_3 > 0,05$ mm; $d_{50} > 0,50$ mm; $d_{80} > 1,00$ mm; $U > 4,0$.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Do wymiany gruntów i zagęszczenia powierzchniowego należy stosować sprzęt przewidziany do wykopów wg WWiORB D.02.01.01 i nasypów wg WWiORB D.02.03.01.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport

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

5. Wykonanie robót

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

5.1 Zakres wykonania robót

Roboty obejmują wykonanie wymiany podłoża w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową. Przed przystąpieniem do realizacji zasadniczych robót Wykonawca powinien dokonać wizji w terenie oraz przeprowadzić dodatkowe badania sondą CPT, w celu określenia faktycznego obszaru wzmocnienia i głębokości zalegania gruntów słabonośnych. W przypadku stwierdzenia konieczności zmiany zakresu obszaru wzmocnienia przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca przedłoży Inżynierowi do akceptacji zamienny projekt.

5.2. Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i WWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej warunkach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wymiana gruntów słabonośnych na nasyp budowlany, formowany „na sucho” lub „na mokro”, z zagęszczeniem,
3. ew. wykonanie warstwy wyrównawczej,
4. roboty wykończeniowe,
5. dalsze roboty (wibroflotacja wg D.02.01.01b i wibrowymiana wg D.02.01.01d).

Na obszarach, gdzie przewidziano powierzchniowe zagęszczenie, prace należy przeprowadzić z zastosowaniem ciężkich walców stalowych.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, WWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację terenu robót,

- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń, bloki skalne, kamienie, itd.,
- ew. oznaczyć miejsca ubijania punktowego,
- wykonać prace udostępniające teren robót.

Do prac udostępniających teren robót mogą należeć: doprowadzenie dróg i wyrównanie terenu. Na gruntach słabych teren budowy należy przygotować tak, aby był możliwy wjazd maszyn i pojazdów, np. przez wykonanie nasypu z gruntu przepuszczalnego (ew. układanego na warstwie z geosyntetyków). Po umożliwieniu wjazdu maszyn można przystąpić do makroniwelacji terenu, w ramach której należy zapewnić sprawne odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych. W przypadkach niezbędnych, należy przewidzieć wcześniejsze osuszenie lub odwodnienie terenu.

Zaleca się korzystanie z ustaleń WWIORB D.01.01.01 w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych.

5.4. Opis rozwiązania projektowego

Wymiana gruntu musi zostać poprzedzona usunięciem „kożucha” torfu „wzmocnionego” korzeniami trzciny i innych roślin. Zaprojektowano posadowienie nasypu drogowego na podłożu gruntowym wymienionym na nasyp budowlany. W rejonie płytkiego zalegania gruntów organicznych zaprojektowano klasyczną wymianę gruntu „na sucho” na nasyp budowlany, natomiast w rejonie głębszego zalegania gruntów organicznych (poniżej lustra wody gruntowej) – wymianę „na mokro” metoda wybierania (bagrowanie), na nasyp z gruntu sypkiego. Na części obszarów z wymianą „na mokro”, po dokonaniu wymiany, przewidziano uformowaniu platformy i wykonanie wibroflotacji oraz wibrowymiany.

Grunt sypki użyty do wymiany gruntu „na sucho” wzdłuż analizowanego odcinka, (np. piasek średni, piasek gruby lub pospółka) powinien spełniać podstawowe wymagania, dotyczące uziarnienia, podane poniżej:

$d_{10} > 0,05$ mm; $d_{50} > 0,25$ mm; $d_{80} > 1,00$ mm; $U > 3,5$.

Grunt sypki użyty do wymiany gruntu „na mokro” (np. piasek średni, piasek gruby lub pospółka) powinien spełniać podstawowe wymagania, dotyczące uziarnienia, podane poniżej:

$d_3 > 0,05$ mm; $d_{50} > 0,50$ mm; $d_{80} > 1,00$ mm; $U > 4,0$.

Po wykonaniu wymiany gruntu i uformowaniu powierzchni roboczej, należy sprawdzić skuteczność wymiany i skuteczność zagęszczenia gruntu (sondowanie CPT), a następnie przystąpić do dalszych robót – wg odrębnych opracowań projektowych.

5.5. Opis technologii i kolejności robót:

1. Wykarczowanie krzewów, usunięcie kożucha torfowego, przerośniętego korzeniami roślin.
2. Wymiana gruntów organicznych na piaszkowy nasyp budowlany metoda na „sucho” oraz wymiana gruntu metodą „na mokro” poprzez bagrowanie.
3. Kontrola skuteczności wymiany gruntu.
4. Przełożenie koryt cieków i rowów.
5. Dalsze roboty.

Nasypy i platformy robocze w ramach wymiany gruntów należy wykonać i kontrolować zgodnie z wymaganiami WWIORB D.02.03.01.

5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i WWIORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, przed wykonaniem wzmocnienia podłoża, np. parkanów, ogrodzeń, nawierzchni, chodników, krawężników itp.,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów, ew. drzew,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Sprawdzenie odwodnienia wykopów.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające materiał sypki do stosowania (ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2.

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 badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5.3 i dokumentacji projektowej
2	Sprawdzenie wykonania usunięcia przeszkód	1 raz	Wg pktu 5.3
3	Wytyczenie punktów zagęszczania podłoża	Ocena ciągła	Wg pktu 5.3 i dokumentacji projektowej
4	Zagęszczanie podłoża wibroflotami (wibratorami wgłębnyymi)	Ocena ciągła	Wg pktu 5.4
5	Ew. profilowanie i zagęszczenie powierzchni terenu	Ocena ciągła	Wg pktu 5.5
6	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pktu 5.6

6.4. Badania kontrolne

W zakresie badań kontrolnych wymiany gruntu przewiduje się:

- Kontrolne wiercenia penetracyjne, przez całą miąższość uformowanego nasypu. Wiercenia należy wykonać w regularnej siatce, nie rzadziej niż 1 wiercenie na 400 m² wymiany – uformowanego nasypu.

W zakresie badań kontrolnych zagęszczenia wymienionego gruntu przewiduje się:

- Kontrolne sondowania CPT, przez całą miąższość uformowanego i zagęszczonego gruntu. Sondowania należy wykonać w regularnej siatce, nie rzadziej niż 1 sondowanie na 400 m² wymiany. Kontrola dotyczy zarówno obszarów wymiany jak i zagęszczenia powierzchniowego.

- Stwierdzone badaniami (sondowaniami) zagęszczenie gruntu musi być nie niższe niż: - wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,97$.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiORB 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:

- ew. wykonanie słupów tłuczniowych,
- ew. profilowanie podłoża.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

10.1. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-02.03.01 Wykonanie nasypów

10.2. Inne dokumenty

3. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, GDDP -IBDiM, Warszawa, 2002
4. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP - IBDiM, Warszawa 1998.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.02.01.01b
45233000-9

**WZMOCNIENIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO METODĄ
PALI PRZEMIESZCZENIOWYCH**

CPV: Roboty w zakresie usuwania gleby

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wzmocnieniem podłoża gruntowego metodą pali przemieszczeniowych wraz z odgazowaniem nieczynnego wysypiska śmieci w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

Pale (kolumny) przemieszczeniowe - betonowe pale przemieszczeniowe o średnicy 400 mm, wykonywane „bezrobkowo” świdrem wyposażonym w głowicę przemieszczeniową, przez rozpychanie gruntu na boki.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, WWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów budowlanych, ich pozyskiwania i składowania, podano w WWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.1. Beton

Do wykonania pali przemieszczeniowych należy stosować beton klasy minimum C35/45.

Do wykonania betonu wg PN-EN 206-1 klasy C35/45 i XA3 o max w/c=0,45 i o min. zawartości cementu 360 kg/m³ stosować:

- cement wg PN-EN 197 klasy co najmniej 32,5,
- kruszywo wg PN-EN 12620 kategorii odpowiednio: grube Gc 90/25, f_{1,5}, F2, S₁₂₀ i LA₂₅ oraz drobne GF 85 i f₃,
- wodę wg PN-EN 1008. Bez badań można stosować wodę wodociągową pitną.

2.2. Stal

Do wykonania zbrojenia pali przemieszczeniowych należy stosować kształtowniki stalowe HEB 200 ze stali ze stali St3S.

Do zbrojenia oczepów należy stosować kształtowniki L50x5 i pręty stalowe średnicy 20 mm ze stali AIII. Stal do zbrojenia oczepów powinna być stalą spawalną.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.1. Uwagi ogólne

Specjalistyczny sprzęt do pali przemieszczeniowych powinien zapewnić wykonanie robót odpowiednio do warunków gruntowych i wymagań określonych w WWiORB oraz w Projekcie

Wykonawczym. Wykonawca robót powinien dysponować odpowiednim wyposażeniem (części zapasowe maszyny) dla zapewnienia ciągłości robót w przypadku awarii sprzętu.

3.2. Maszyna wiertnicza

Maszyna wiertnicza gąsienicowa (palownica) powinna być wyposażona w świder z głowicą przemieszczeniową o odpowiedniej konstrukcji umożliwiającą wykonanie pali o wymaganej średnicy i długości, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

3.3. Węzeł tłoczący

Węzeł tłoczący powinien być wyposażony w specjalistyczną pompę do mieszanki betonowej umożliwiającą pompowanie jej na wysokość 25 m i odległość do 75 m. Wyposażenie węzła powinno obejmować również węże łączące go ze świdrem w palownicy, umożliwiające transport ciśnieniowy mieszanki betonowej.

3.4. System automatycznej rejestracji

System automatycznej rejestracji powinien umożliwić rejestrację następujących parametrów produkcyjnych pali przemieszczeniowych w czasie rzeczywistym:

- numer pala i data wykonania (informacje zadawane),
- czas rozpoczęcia i zakończenia wykonywania pala,
- objętość wbudowanego betonu,
- długość pala.

Ze względu na możliwe uszkodzenie czujników pomiarowych zakłada się, że sprawność zastosowanego systemu automatycznej rejestracji powinna umożliwić zapis co najmniej 90% wykonanych pali. Niezależnie od systemu automatycznej rejestracji operator maszyny musi dysponować urządzeniami kontrolnymi pozwalającymi na obserwację i sterowanie procesu wykonywania każdego pala nawet w przypadku awarii systemu automatycznego, co pozwala uniknąć nieuzasadnionych przerw.

3.5. Sprzęt i urządzenia do odgazowania wysypiska śmieci

Sprzęt i urządzenia do odgazowania wysypiska śmieci konieczne do zastosowania wynikać będą z projektu odgazowania, który opracowany zostanie przez Wykonawcę robót.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Transport, rozładunek i montaż maszyn powinien odbywać się z zachowaniem wszystkich wymogów odnośnie przewozu maszyn budowlanych i zasad BHP.

Załadunek, transport i rozładunek materiałów i wyrobów - do wykonania pali przemieszczeniowych powinien odbywać się z zachowaniem odpowiednich przepisów BHP oraz zasad bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Mieszanka betonowa powinna być transportowana na plac budowy za pomocą betonowozów o maksymalnej pojemności 12 m³. Rozładowanie i transport mieszanki betonowej w obrębie budowy następować będzie za pomocą specjalistycznych pomp.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.1. Zakres wykonania robót

Roboty obejmują wykonanie pali przemieszczeniowych w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową. Przed przystąpieniem do realizacji zasadniczych robót Wykonawca powinien dokonać wizji w terenie oraz przeprowadzić dodatkowe badania sondą CPT, w celu określenia faktycznego obszaru wzmocnienia i głębokości zalegania gruntów słabonośnych. W przypadku stwierdzenia konieczności zmiany zakresu obszaru wzmocnienia przewidzianego Dokumentacji Projektowej, Wykonawca przedłoży Inżynierowi do akceptacji zamienny projekt.

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót związanych ze wzmocnieniem podłoża na terenie nieczynnego wysypiska śmieci konieczne jest przeprowadzenie odgazowania w oparciu o projekt odgazowania, który opracuje Wykonawca robot.

5.2. Odgazowanie nieczynnego wysypiska śmieci

System odgazowania powinien składać się z studni gazowych rozmieszczonych symetrycznie i ujmujących całą pionową strefę występowania odpadów połączonych kolektorem zbiorczym i zakończonych pochodnią bądź biofiltrem pozwalającym w sposób kontrolowany (po uprzednim oczyszczeniu w biofiltrze) odprowadzać gaz do atmosfery.

Ponadto należy zastosować rozwiązania techniczne zapewniające bezpieczną eksploatację wybudowanych dróg na terenie nieczynnego wysypiska śmieci, w tym system monitoringu produkcji gazów. Projekt odgazowania powinien uwzględniać rozwiązania techniczne zapewniające bezpieczną eksploatację wybudowanych dróg na terenie nieczynnego wysypiska śmieci, w tym system monitoringu produkcji gazów.

5.3. Przygotowanie terenu robót

Przygotowanie terenu polega na:

- Sprawdzeniu i wytyczeniu miejsca prowadzenia robót.
- Wykonaniu niezbędnych robót makroniwelacyjnych.
- Sprawdzeniu i usunięciu ewentualnych niewypałów.
- Usunięciu (wykoszeniu) roślinności na obszarze formowania platformy roboczej
- Zinwentaryzowaniu i usunięciu instalacji podziemnych kolidujących z planowanymi robotami.
- Przygotowaniu stabilnej platformy roboczej dla wykonania pali przemieszczeniowych. Stan platformy roboczej musi pozwalać na bezpieczną pracę ciężkiego sprzętu budowlanego w każdych warunkach pogodowych. Poziom platformy roboczej musi znajdować się co najmniej 0,5 m powyżej poziomu wody gruntowej. Jeżeli nie jest to możliwe z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych, to na czas prowadzenia robót należy obniżyć poziom wód gruntowych za pomocą drenażu lub odwodnienia liniowego. Wymiary powierzchni roboczej lub wykopu mierzone na poziomie platformy roboczej powinny zapewniać swobodny dostęp palownicy do wszystkich pali. W razie potrzeby zjazdu do wykopu należy wykonać pochylnie zjazdowe o minimalnej szerokości 4,5 m i maksymalnym nachyleniu 1:4.
- Do wykonania platform roboczych należy stosować grunty niespoiste. Wymaga się, aby wskaźnik różnoziarnistości co najmniej 3. Dopuszcza się stosowanie wskaźnika o mniejszej wartości, jeżeli próby na poletku doświadczalnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia. Zawartość części organicznych powinna wynosić $\leq 2\%$. Do wykonania platform na założonych rzędnych konieczne jest przemieszczenie odpadów komunalnych, ich rozplantowanie z zagęszczeniem oraz wywóz nadmiaru urobku (odpadów komunalnych) na wysypisko śmieci oraz utylizacja.

- Wytyczeniu geodezyjnym miejsc wykonania pali przemieszczeniowych. Dokładną lokalizację poszczególnych pali Wykonawca przedstawi w Projekcie Technologicznym i Organizacji Robót. Pale należy lokalizować w oparciu o rozstaw określony w Dokumentacji Projektowej, uwzględniając potencjalne miejsca kolizyjne z istniejącą bądź projektowaną infrastrukturą techniczną oraz pozostałym asortymentem robót przewidzianych do realizacji. Dopuszcza się wytyczenie na podstawie domiaru taśmą pomiarową do bazowych punktów osnowy wyznaczonych geodezyjnie. Wytyczone punkty należy oznaczyć za pomocą szpilek lub kołów drewnianych. Dokładność wytyczenia środka pala nie powinna przekraczać tolerancji $\pm 4,0$ cm.

Wymaga się, aby wskaźnik zagęszczenia I_s platformy wynosił minimum 0,95, natomiast moduł wtórnego odkształcenia $E_{v2} \geq 30$ MPa.

5.4. Technologia wykonania pali przemieszczeniowych

Pale przemieszczeniowe wykonuje się za pomocą palownicy wyposażonej w świder z głowicą przemieszczeniową, która pod wpływem momentu obrotowego i docisku maszyny pogrążana jest w podłoże gruntowe. Wnętrze rury wypełnia się betonem i utrzymuje się niewielkie nadciśnienie betonu w celu zapobiegania penetracji gruntu oraz wody do wnętrza świdra. Specjalna konstrukcja głowicy przemieszczeniowej powoduje rozpychanie gruntu na bok, bez wynoszenia urobku na powierzchnię. Rozpychanie gruntu powoduje dogęszczenie podłoża na styku poboczniczy pala, zwiększając jego nośność. Po osiągnięciu projektowanej głębokości następuje faza podciągania świdra i betonowania trzonu pala. Po zakończeniu fazy betonowania do trzonu pala wprowadza się zbrojenie w postaci kształtownika stalowego HEB 140 ze stali St3S. W obszarze wykonanych pali przemieszczeniowych nie dopuszcza się ruchu ciężkiego sprzętu. Przystąpienie do dalszych prac oraz do ewentualnego skracania pali do wymaganego poziomu należy uzgodnić z inżynierem budowy podwykonawcy odpowiedzialnego za wykonanie pali.

Na końcach wszystkich pali, po sformowaniu kolumny przemieszczeniowej, należy uformować w gruncie (jeżeli jest taka możliwość) lub wyszalować oczepek o wymiarach 1,0 m x 1,0 m x 0,4 m zazbrojony kształtownikami L50x5 i siatką zbrojeniową $\varnothing 20$ mm.

Wszystkie prace dla każdej pojedynczej kolumny należy wykonać tego samego dnia.

W ramach prac należy założyć wgłębne i powierzchniowe repery geodezyjne dla potrzeb monitoringu osiadań.

5.5 Odcinek próbny (pale próbne)

Na początku robót Wykonawca powinien wykonać w dwóch miejscach oddalonych od siebie po 5 pali próbnych w celu:

- wykazania, że zastosowany sprzęt jest właściwy pod względem technicznym i technologicznym,
- potwierdzenia uzyskania założonej średnicy pali,
- potwierdzenia zakładanej wydajności robót,
- potwierdzenia zakładanej długości pali,
- zademonstrowania działania systemu automatycznej rejestracji wykonania pala,
- wstępnego określenia rzeczywistego zużycia mieszanki betonowej,
- potwierdzenia zakładanej nośności pali.

Na odcinku próbnym, wskazanym przez Inżyniera, Wykonawca powinien użyć takich samych materiałów i wyrobów oraz sprzętu jakie będą stosowane do wykonania właściwych robót.

Wykonawca może przystąpić do wykonania robót po zaakceptowaniu pali próbnych przez Inżyniera.

5.6. Nasyp przeciążający

Na obszarze wysypiska śmieci, w ramach wzmocnienia podłoża pod trasą główną, należy wykonać nasyp przeciążający o wysokości minimum 2,00 m - mierząc od powierzchni projektowanej nawierzchni drogi. Do budowy nasypu przeciążającego należy stosować wyłącznie grunty niewysadzinowe posiadające nie więcej niż 3% zanieczyszczeń frakcjami pylastymi i ilastymi.

Rozbiórkę nasypu przeciążającego należy rozpocząć po okresie około 6 miesięcy – po zakończeniu osiadań całości nasypu drogowego.

Konstrukcję nawierzchni należy wykonać po rozebraniu nasypu przeciążającego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrolę jakości pali przemieszczeniowych należy prowadzić zgodnie z niniejszymi Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Uzasadnione zmiany przyjętych kryteriów kontrolnych wymagają akceptacji Projektanta wzmocnienia gruntu.

6.1. Kontrola przed wykonaniem pali przemieszczeniowych

Kontrola przed wykonaniem pali przemieszczeniowych obejmuje:

- Sprawdzenie przygotowania terenu i platformy roboczej oraz wyznaczenie i przekazanie do wiadomości Inżyniera rzędnej platformy roboczej. Wymaga się przeprowadzenia sprawdzenia, o którym mowa w p. 5.3 (wskaźnik zagęszczenia i wtórny moduł odkształcenia) minimum 1 raz na 1000 m² powierzchni podłoża (platformy).
- Materiały i wyroby budowlane przygotowane do wykonania pali powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w pkt. 2.
- Wyrzykowa kontrola tyczenia pali w losowo wytypowanym rejonie sprawdzania (porównanie planu pali ze stanem wytyczonym).

6.2. Kontrola w czasie wykonywania pali przemieszczeniowych

Kontrola w czasie wykonywania pali przemieszczeniowych obejmuje:

- Rejestrowanie w czasie rzeczywistym podstawowych parametrów produkcyjnych, w zakresie zgodnym z podrozdziałem 3.4. niniejszych wymagań, co pozwoli na bieżącą ocenę procesu wykonania wytypowanych pali. Rejestracją automatyczną należy objąć co najmniej 90% wszystkich wykonanych pali.
- Kontrolę zużycia i jakości materiałów i wyrobów budowlanych na wykonanie pali przemieszczeniowych.
- Kontrola wytrzymałości betonu użytego do wykonania trzonów pali przemieszczeniowych. Należy prowadzić bieżące badania jakości betonu w wytwórni oraz pobrać dodatkowo próbki betonu do badań wytrzymałości ze świeżej masy betonu dostarczonej na budowę. Należy uformować co najmniej 3 kostki o wymiarach 15 x 15 x 15 cm (1 seria) na każde 500mb wykonanych kolumn. Wytrzymałość betonu po 28 dniach dojrzewania powinna wynosić min R28=45 MPa.

Częstotliwość oraz zakres badań składników mieszanki betonowej i betonu przy wykonywaniu pali przemieszczeniowych:

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba na dziennej działce roboczej
1	Badanie właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2	Badanie wody	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Badanie cementu	Dla każdej partii
4	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	3
5	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki

Zagłębienie świdra w grunt nośny zależeć będzie od warunków gruntowych. Potwierdzenie osiągnięcia gruntu nośnego znajduje się w metryce pała, w której można zaobserwować m.in. skokowy wzrost/spadek siły nacisku, oporu wiercenia lub prędkości pogrążania świdra.

Kontrola jakości stali do zbrojenia pali polega na sprawdzeniu zgodność gatunku stali z dokumentacją projektową jak i zgodność posiadania atestów producenta na wyroby stalowe oraz ich odczekowanie. Należy stosować stal, która jest oznaczona znakiem „CE” lub „B”. Do wytworzenia konstrukcji stalowych gorąco walcowanych należy stosować stal zgodnie z PN-EN 10025-1:2005.

Wykonawca powinien sprawdzić atesty producenta i porównać je z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Kontrola jakości stali do zbrojenia oczepów pali polega na sprawdzeniu jakości materiałów i wyrobów budowlanych na zgodność z dokumentacją projektową oraz odpowiednią normą lub aprobatą techniczną. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, każdorazowo należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiałów i wyrobów budowlanych z przywieszkami i świadectwami odbioru stali,
- stan powierzchni prętów,
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

W przypadku trudności z osiągnięciem zakładanych długości pali, Wykonawca powinien niezwłocznie powiadomić Projektanta wzmocnienia podłoża w celu podjęcia niezbędnych działań.

6.3. Kontrola wykonanych pali przemieszczeniowych

Kontrola wykonanych pali przemieszczeniowych obejmuje:

- Wykonanie zbiorczego zestawienia wszystkich pali, które zawiera:
 - numer pała wg planu rozmieszczenia pali,
 - datę wykonania,
 - rzędną poziomu roboczego,
 - głębokość penetracji świdra poniżej poziomu roboczego (długość całkowita pała),
 - łączne zużycie betonu.
- sprawdzenie liczby i zgodności rozmieszczenia pali z Projektem Technologii i Organizacji Robót w ograniczonym rejonie, według wskazań Inżyniera. Rzeczywista odległości między palami nie powinna odbiegać od projektowanej więcej niż o 0,1 m.
- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i WWiORB.

W zakresie kontroli geodezyjnej osiadań nasypu drogowego:

- Monitoring geodezyjny osiadań:
 - pomiar „0” bezpośrednio po zamontowaniu reperów;
 - dla wszystkich reperów pomiary w trakcie formowania nasypu;

- dla wszystkich reperów: pomiary co tydzień (przez pierwsze dwa miesiące), a następnie co dwa tygodnie.
- Dla obszaru wzmocnienia pod trasą główną pomiar osiadań należy prowadzić przez okres do 6 miesięcy od wykonania nasypu przeciążającego, lecz nie krócej niż do uzyskania stabilizacji osiadań.

6.4. Uwagi dodatkowe

W trakcie prowadzenia robót ziemnych, budowlanych i/lub transportowych po wykonaniu pali przemieszczeniowych w danym rejonie prac nie wolno dopuścić do ewentualnego uszkodzenia lub osłabienia górnej strefy pala.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi palami

W przypadku stwierdzenia różnic w stosunku do założeń projektowych odnośnie:

- lokalizacji pali,
- osiągniętej długości i średnicy pali,
- ciągłości trzonu pala

odpowiednie decyzje w sprawie koniecznych robót uzupełniających na koszt Wykonawcy podejmuje Inżynier w porozumieniu z Projektantem.

6.6. Badania i kontrola wykonania systemu odgazowania i odgazowania nieczynnego wysypiska śmieci.

Badania i kontrolę wykonania systemu odgazowania i odgazowania nieczynnego wysypiska śmieci należy przeprowadzić zgodnie z projektem odgazowania, który opracuje Wykonawca robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Pale przemieszczeniowe należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami projektu, norm, niniejszych wymagań i kontraktu, jeżeli wszystkie przewidziane badania kontrolne dały wynik pozytywny oraz jeżeli zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych.

Do odbioru końcowego robót Wykonawca musi przedstawić:

- Dokumentację Powykonawczą z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- Protokoły geodezyjnego wytyczenia pali lub punktów bazowych,
- Zbiorcze zestawienie wszystkich wykonanych pali, w zakresie zgodnym z pkt. 6.3.,

- Zapisy automatycznego urządzenia rejestrującego (w jednym egzemplarzu), zgodnie z wymaganiami w pkt. 6.2.,
- Wyniki badań wytrzymałości betonu na ściskanie,
- Wyniki próbnych obciążeń pali.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-B-06050: 1999 – Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-04452: 2002 – Geotechnika. Badania polowe.
- PN-88/B-04481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP. Opracowanie IBDiM. Warszawa 2002.
- PN-EN 206-1 Beton
- PN-EN 197-1 Cement
- PN-EN12620 Kruszywa do betonu
- PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu
- PN-EN 10025-1. Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.02.03.01

45112000-5

**WYKONANIE NASYPÓW
CPV : Roboty w zakresie usuwania gleby**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu nasypów w związku z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Wysokość nasypu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

1.2.2. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem prowadzonych Robót drogowych.

1.2.3. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa prowadzonych Robót drogowych.

1.2.4. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona według wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w nasypie, (Mg/m³), wg BN-8931-12:1977

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1998, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-8931-12:1977 (Mg/m³).

1.2.5. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

$$U = d_{60}/d_{10}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczka sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),

d_{10} - średnica oczka sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm),

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Wymagania ogólne dla materiałów i wyrobów budowlanych do budowy nasypów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów budowlanych podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Do wykonania nasypów należy stosować wyłącznie grunty które spełniają wymagania WWiORB i są zaakceptowane przez Inżyniera.

Akceptacja powinna następować na bieżąco, w czasie trwania Robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych określonych w niniejszych WWiORB.

2.2. Grunt z wykopu

Jeżeli niemożliwe jest uzyskanie wymaganego zagęszczenia Wykonawca dokona doziarnienia gruntów niespoistych żwirem, pospółką lub piaskiem gruboziarnistym.

Grunty, materiały i wyroby budowlane dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998 .

Grunty, materiały i wyroby budowlane do budowy nasypów podaje tablica 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowy ziemnych wg PN-S-02205 :1998 .

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły 4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych - do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności w_L od 35 do 60%	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnioziarniste		
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

Jeżeli nie można będzie uzyskać wymaganej nośności, to należy wbudowywaną warstwę związać spoiwem na miejscu. Metodę proponuje Wykonawca a Inżynier ją zatwierdzi.

2.3. Grunt z dokopu - spełniający wymagania PN-S-02205:1998.

Na warstwy nasypu 0,5 m poniżej powierzchni robót ziemnych (dolne) należy stosować grunt o poniższych cechach:

- wskaźnik różnoziarnistości co najmniej 3,
- można o mniejszym wskaźniku, jeżeli próby na poletku doświadczalnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia i potwierdzą to wyniki badań wykonanych warstw:
- gęstość objętościowa szkieletu $\geq 1,6 \text{ g/cm}^3$,
- największa średnica ziarn gruntu 200 mm,
- zawartość części organicznych $\leq 2\%$.

Na górna warstwę o grubości 0,5 m należy stosować grunty:

- niespoiste,
- niewysadzinowe,
- o wskaźniku różnoziarnistości co najmniej 5,
- o współczynniku filtracji $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$,
- o zawartości cząstek $\leq 0,075 \text{ mm} < 15\%$,
- o zawartości cząstek $\leq 0,02 \text{ mm} < 3\%$,
- o kapilarności biernej $H_{kb} < 1,0 \text{ m}$,
- o wskaźniku piaskowym $WP > 35$,
- o największej średnicy ziarn do 200 mm,
- piaski drobnoziarniste o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10\%$.

2.4. Źródła pozyskiwania materiałów i wyrobów budowlanych

Wykonawca powinien zaproponować źródła dostaw materiałów oraz wyrobów budowlanych i przedstawić wyniki badań jakości w ramach PZJ oraz uzyskać na w/w dostawy akceptację Inżyniera.

Poszczególne asortymenty materiałów/wyrobów budowlanych na nasypy powinny pochodzić z jednego źródła, dla każdego oddzielnego miejsca wbudowania.

2.5. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-EN 197-1:

- wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach- nie mniej niż 16 MPa,
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach $\leq 32,5 \text{ MPa}$,
- początek wiązania- najwcześniej po upływie 60 minut,
- stałość objętości nie więcej niż 10 mm.

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-1 oraz PN-EN 196-3.

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.

2.6. Wapno

Do stabilizacji wapnem oraz do osuszania gruntu przewilgoconego należy stosować wapno suchogaszone (hydratyzowane) Ca(OH)_2 albo wapno palone niegaszone wg PN-EN-459-3.

Przydatność wapna należy oceniać na podstawie informacji producenta dołączonej do oznakowania CE lub znaku budowlanego, a w przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania szczegółowe wg PN-EN-459-3.

Wapno palone niegaszone i suchogaszone (hydratyzowane) powinno być przechowywane w warunkach zabezpieczających przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

2.7. Popioły lotne

Do stabilizacji popiołem lotnym oraz do osuszania należy użyć wysoko aktywnego popiołu lotnego mającego za zadanie ulepszyć podłoże gruntowe do parametrów nośności zgodnych z wymaganiami normy PN-S 02205 oraz niniejszych WWiORB, określający minimalne wartości nośności podłoża gruntowego pod kolejne warstwy zakresu robót ziemnych. Do stabilizacji należy stosować aktywne popioły lotne spełniające wymagania poniższej tabeli:

Tablica 1a. Wymagania dla popiołów lotnych

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie (przechodzi przez sito #): 0,315 mm 0,090 mm	$\geq 95 \%$ $\geq 70 \%$	PN-EN 196-6 :2010
2	Stalność objętości	$\leq 10\text{mm}$	PN-EN 196-3 :2006
3	Reaktywny tlenek wapnia	$\geq 5 \%$	PN-EN 197-1 :2002
4.	Zawartość wody	$\leq 1\%$	-

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.),
- sprzętu do mieszania piasku z materiałem doziarniającym.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nasypu z gruntu stabilizowanego cementem, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:

- mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami,
- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,
- ciężkich szablonów do wyprofilowania warstwy,
- rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,

- przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

3.3. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu				Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły, gliny, ropy		
	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	1)
Walce statyczne okółkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	4)
Walce wibracyjne okółkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	6)
Ubijaki szybkuuderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucane z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

**) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

***) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi:

- 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.
- 2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.
- 3) Mało przydatne w gruntach spoistych.
- 4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.
- 5) Zalecane do piasków pylistych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.
- 6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

3.4. Użyty przez Wykonawcę do wykonania nasypów sprzęt mechaniczny musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

4.2. Grunt na nasypy z dokopu transportowany będzie dowolnymi środkami transportu - samowyladowczymi (samochody, ciągniki z przyczepami).

4.3. Transport cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Przewiduje się transport cementu w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich.

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robot

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Szczegółowe warunki wykonania nasypów podano w Opisie Technicznym Dokumentacji Projektowej.

5.2. Dostawy materiału i wyrobów budowlanych na nasypy

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia kontroli dostaw oraz wykonania zgodnie z z ustaloną w Programie Zapewnienia Jakości częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych.

Wyniki tych badań należy przekazywać w określonym trybie nadzorowi. W Umowie z dostawcą (producentem) oraz w Programie Zapewnienia Jakości należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału lub wyrobu budowlanego niezgodnego z wymaganiami niniejszej wymagań. Pochodzenie materiału lub wyrobu budowlanego i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien zaproponować źródło (źródła) dostaw materiałów i wyrobów budowlanych oraz przedstawić wyniki badań jakości w ramach PZJ.

5.3. Zakres wykonywanych robót

5.3.1. Warunki ogólne

Wykonywanie nasypów może nastąpić po wykonaniu robót przygotowawczych zgodnie z Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych WWiORB D.01.02.02. po wyrażeniu zgody przez Inżyniera.

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z Projektem organizacji ruchu na czas budowy.

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w WWiORB D.01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia

jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca dogęści podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości, m	Minimalna wartość I_s dla:		
	dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
do 2	1,00	0,97	0,95
ponad 2	0,97	0,97	0,95

W przypadku gdy zagęszczenie podłoża nasypu nie spełnia powyższych wymagań należy usunąć grunt do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Następnie odkryte podłoże nasypu należy dogęścić do wymaganych wartości I_s i ponownie zasypać warstwami, po kolei zagęszczonymi zgodnie z tabelą. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu nie powinien przekraczać 2,2 dla $I_s \geq 1,0$ i 2,5 dla $I_s < 1,0$

Wtórny moduł odkształcenia w strefie podłoża nasypu w zależności od kategorii ruchu wynosi:

- dla KR 1 - KR2 $E_2 \geq 45$ MPa
- dla KR 3 - KR6 $E_2 \geq 60$ MPa

Jeżeli nie można będzie uzyskać w/w wartości wskaźnika zagęszczenia i wtórnego modułu odkształcenia to należy podłoże stabilizować spoiwem na miejscu. Metodę zaproponuje Wykonawca a Inżynier ją zatwierdzi. Koszt ulepszenia podłoża poniesie Wykonawca.

5.3.2. Wykonanie nasypów

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania, należy przestrzegać następujących zasad:

- styk dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z różnorodnych gruntów wykonać przy pomocy stopni wg punktu 2.4.6 PN-S-02205,
- górną warstwę nasypu o grubości co najmniej 0,50 m wykonać z materiału/wyrobu o właściwościach określonych w punkcie 2. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
- grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp,
- nasypy należy wykonać metodą warstwową,
- nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości,
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu użytego do zagęszczania,
- przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po odebraniu warstwy poprzedniej,
- grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach,
- grunty spoiste należy wbudowywać w dolne warstwy nasypów, a grunty niespoiste w górne,

- warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4 %,
- ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody
- grunty z wykopu wbudować w dolne warstwy nasypów.

5.3.2.1 Wykonanie nasypów nad przepustami

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Podczas wykonania nasypu w obrębie przekopu należy wykonać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 metra. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić $4\% \pm 1\%$ w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy. Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

5.3.2.2. Poszerzenie nasypu

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić $4\% \pm 1\%$ w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

5.3.2.3. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, zapisaną w p. 5.3.5a).

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym bądź z popiołami lotnymi.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pkt. 5.3.2.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.3.2.4. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

5.3.2.5. Wykonywanie nasypów z gruntu związanego cementem lub popiołami

Nasypy z gruntu związanego cementem (warstwy grubości 1m uzyskane z 3 warstw) wykonywać należy metodą mieszania na miejscu lub w mieszarkach stacjonarnych. Dobór metody i ilości cementu powinien wynikać z wyników badań uzyskanych na odcinku próbnym.

Związanie cementem należy wykonać w sposób zgodny z WWIORB D.04.05.01.

Nasypy z gruntu związanego cementem muszą odpowiadać wymaganiom zawartych w niniejszej WWiORB.

5.3.2.6. Wycięcie stopni w zboczu

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

5.3.3. Wymagana dokładność wykonania nasypów

Szerokość korony drogi nie powinna różnić się od szerokości projektowanej, więcej niż o 10 cm, a krawędź korony nie powinna mieć widocznych załamania.

Pochylenie skarp nasypów nie może się różnić od projektowanych pochyleń więcej niż o 10%. Powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęsłości niż 10 cm.

Szerokość i głębokość rowów nie powinna różnić się od projektowanych, więcej niż o 5 cm. Spadek dna rowów powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością do 0.05%.

5.3.4. Zagęszczanie gruntów

a) Wymagania dotyczące zagęszczenia gruntów w nasypach.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według PN-S-02205, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tabelicy poniżej.

Tablica. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s	
	kategoria ruchu KR 3-6	kategoria ruchu KR 1-2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: – 2,0 m	1,00	0,97
Warstwy nasypu leżące poniżej 2,0m głębokości od powierzchni robót ziemnych:	0,97	0,95

Jeżeli zagęszczenie warstwy jest mniejsze od wymaganego, wówczas wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i ponownie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganych wskaźników zagęszczenia – Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy grunt.

b) Wymagana nośność - wtórny moduł odkształcenia (E_2)

Dla kontroli nośności i zagęszczenia nasypów należy stosować jako kryterium zastępcze metody obciążeń płytowych wg załącznika do normy PN-S-02205 Roboty ziemne albo inne metody zaakceptowane przez Inżyniera.

Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu nie powinien przekraczać

- dla pospółek i piasków - 2,2 dla $I_s \geq 1,0$ i 2,5 dla $I_s < 1,0$
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu, pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów - 2,0
- dla różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków

gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0
- dla narzutów kamiennych, rumoszy - 4,0.

Wtórny moduł odkształcenia w zależności od kategorii ruchu wynosi:

- dla KR 1 - KR2 $E_2 \geq 100$ MPa
- dla KR 3 - KR6 $E_2 \geq 120$ MPa

Jeżeli nie można będzie uzyskać wymaganego E_2 , to należy warstwę związać spoiwem na miejscu. Metodę zaproponuje Wykonawca a Inżynier ją zatwierdzi. Koszt ulepszenia podłoża poniesie Wykonawca.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż 1 raz w 3 punktach na 1000 m² warstwy.

5.3.5. Wykonanie zagęszczenia gruntów

a) Wilgotność zagęszczanego gruntu.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość, należy określić laboratoryjnie wg PN-B-04481:1988 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntu”.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- w gruntach niespoistych ± 2 %
- w gruntach mało i średnio spoistych +0 %, -2 %

W przypadku przewilgocenia, grunt należy doprowadzić do wilgotności optymalnej poprzez zastosowanie spoiw hydraulicznych lub wapna. Osuszenie przewilgoconego gruntu należy przeprowadzić stosując spoiwo lub wapno na wcześniej rozłożonej warstwie gruntu. Spoiwo lub wapno należy wymieszać z gruntem za pomocą samojezdnych mieszarek. Wykonawca ustali laboratoryjnie ilość spoiwa lub wapna koniecznego do osiągnięcia wilgotności optymalnej.

b) Grubość warstw zagęszczanego gruntu.

Grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej, należy określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyn – zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.3.5. d)

Rozścielone warstwy gruntu o ustalonej grubości, zagęszcza się poczynając od krawędzi nasypu w kierunku osi drogi, aż do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

c) Równomierność zagęszczania.

Do osiągnięcia równomiernego zagęszczania gruntu należy:

- rozścielać grunt warstwami,
- warstwy nasypanego gruntu zagęszczać na całej ich szerokości,
- warstwy gruntu zagęszczać od krawędzi ku środkowi nasypu.

d) Próbne zagęszczenie

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m², powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w punkcie 5.3.5. a). Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych).

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

5.3.6. Dokop

Miejsce dokopu gruntu wymaga akceptacji Inżyniera.

Miejsce powinno być tak dobrane, aby uzyskać najkrótszą możliwą odległość transportu.

Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po zbadaniu przydatności gruntu oraz po pisemnej zgodzie Inżyniera.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przydatnego.

Odspajane grunty nieprzydatne powinny być złożone w sposób wynikający z umowy Wykonawcy i właściciela dokopu.

Roboty ziemne na terenie dokopu nie będą włączone do obmiaru.

O ile to konieczne dokop należy odwodnić.

Wszystkie koszty pozyskania gruntu z dokopu, a w tym odwodnienia, dróg tymczasowych, utrzymania dokopu i zagospodarowania go po zakończeniu jego eksploatacji Wykonawca uwzględni w cenie nasypu z gruntu z dokopu.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inżyniera na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów oraz wyrobów budowlanych i zgodności wykonywanych robót ziemnych z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszych wymagań.

6.2.1. Sprawdzenie prac przygotowawczych

Sprawdzenie to polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 5.3.1.

Kontrola prawidłowości wykonania dotyczy także następujących prac:

- a) sprawdzenia zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie i ustalenia ewentualnych zmian,
- b) stwierdzić czy wykonano zagęszczenie podłoża pod nasyp zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 5.3.1.

6.2.2. Badanie dostaw materiałów/wyrobów budowlanych na nasypy

Wykonawca wykona badania wymaganych cech zapisane w p. 2 jeden raz na 1500 m³.

6.2.3. Sprawdzenie wykonywania nasypów

Sprawdzenie to polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami podanymi w punktach 5.3.2 oraz 5.3.4.

Sprawdzenie to powinno następować, co 50 m.

6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów

Wykonawca skontroluje zagęszczenie warstwy nie rzadziej niż w 3 punktach na 1000 m² warstwy. Laboratorium Inżyniera zbada wskaźnik zagęszczenia podłoża w nasypach dla każdej warstwy zgodnie z pkt. 5.3.1. oraz warstw nasypu a ponadto raz w 3 punktach na 2000 m² warstwy i wtórnego modułu odkształcenia dla najwyższej warstwy nasypu zgodnie z PN-S-02205:1998 wg pkt. 3.2.11.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s i modułów odkształcenia powinno być przeprowadzone według PN-S-02205.

Moduły odkształcenia oblicza się z następujących wzorów:

$$E_1 = (3 \cdot \Delta p / 4 \cdot \Delta s) \cdot D$$

$$E_2 = (3 \cdot \Delta p_2 / 4 \cdot \Delta s_2) \cdot D$$

gdzie:

- | | |
|--------------|--|
| E_1 | - moduł pierwotny odkształcenia [MPa], |
| E_2 | - moduł wtórny odkształcenia [MPa], |
| Δp | - różnica nacisków w pierwszym cyklu obciążania [MPa], |
| Δp_2 | - różnica nacisków w drugim cyklu obciążania [MPa], |
| Δs | - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków Δp [mm], |
| Δs_2 | - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków Δp_2 [mm], |
| D | - średnica płyty [mm]. |

Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia mierzonego przy użyciu płyty o średnicy 30 cm nie powinien przekraczać 2.2.

Zgłoszenie do odbioru i odbiór każdej warstwy powinien być zapisany w dzienniku budowy.

6.3. Badania w czasie odbioru nasypów

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na
2	Pomiar szerokości dna rowów	prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	W osi i przy krawędziach jezdni co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m
4	Pomiar pochylenia skarp	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na
6	Pomiar równości skarp	łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla podłoża nasypu każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m ² warstwy
9	Badanie nośności – wtórny moduł odkształcenia	Pomiar 1 raz na 1000 m ² podłoża nasypu i najwyższej warstwy

6.3.2. Sprawdzenie dokumentów kontrolnych

Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:

- oznacznień laboratoryjnych,
- dziennika budowy,
- dzienników laboratorium Wykonawcy,
- protokołów odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu.

6.3.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego i szerokości korpusu ziemnego

Sprawdzenie przeprowadza się wg zasad opisanych w tabelicy 2.

Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych w punkcie 5.3.3.

6.3.4. Sprawdzenie spadków podłużnych trasy

Kontrolę spadków podłużnych należy oprzeć na ocenie rzędnych wysokościowych korony korpusu oraz rowów. Odchylenie od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż:

- dla podłoża nawierzchni -2 cm, +0 cm,
- rzędne profilu dna rowu -3 cm, +1 cm.

6.3.5. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów i nośności

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wrywkowych badań bezpośrednich.

Kontrolę zagęszczenia gruntów przeprowadza się według metod podanych w pkt. 6.2.4.

Zagęszczenie gruntów na ocenianym odcinku uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeśli wartości wskaźników zagęszczenia I_s lub stosunki modułów odkształcenia spełniają warunki podane w pkt 5.3.4.a. i b.

Nośność gruntów uznaje się za zgodną z wymaganiami, jeżeli E_2 będzie większy od wartości zapisanych w p. 5.3.1

6.3.6. Sprawdzenie skarp

Sprawdzenie wykonania skarp należy przeprowadzić, kontrolując zgodność pochyłeń z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odchylenia od wymaganego pochylenia podano w punkcie 5.3.3.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
BN-8931-12:1977 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-EN 197-1:2002. Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN-459-3 Wapno budowlane
PN-EN 451-1 Metoda badania popiołu lotnego – Część 1: Oznaczanie zawartości wolnego tlenu wapnia
PN-EN 451-2 Metoda badania popiołu lotnego – Część 2: Oznaczanie miślkości przez przesiewanie na mokro
BN-76/8950-03 Budownictwo hydrotechniczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów niespoistych na podstawie uziarnienia i porowatości
Dz.U. Nr 43 – Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.03.01.03
45221000-2**

**CZYSZCZENIE URZĄDZEŃ ODWADNIAJĄCYCH
CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oczyszczenia drogowych urządzeń odwadniających z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Wyroby budowlane i materiały

Nie występują.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca powinien dysponować do wykonania robót następującym sprzętem:

- Szczotkami mechanicznymi,
- Zamiatarkami samobieźnymi,
- Sprężarkami powietrza,
- Zmywarko – zamiatarkami,
- Ładowarkami czołowymi, czerpakowymi i innymi,
- Zbiornikami na wodę,
- Wciągarkami ręcznymi lub mechanicznymi,
- Pompami wysokociśnieniowymi,
- Samochodami specjalnymi próżniowo – ssącymi do czyszczenia kanałów oraz wpustów ulicznych oraz przyrządami takimi jak:
- Wiadra kanałowe, czyszczaki talerzowe, spirale kanałowe, szufle do wyciągania osadu z osadników itp. bądź sprzętem zaakceptowanym przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Środki transportu

Do wywiezienia zebranych zanieczyszczeń Wykonawca użyje dowolnych środków transportowych i przetransportuje namul na odkład Wykonawcy.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Oczyszczenie przepustu pod drogą i rowu

Wlot i wylot przepustu Wykonawca oczyści z namułu, roślinności, liści lub innych zanieczyszczeń utrudniających spływ wody, ręcznie, za pomocą łopat, szpadli, siekier itp.

Wykonawca dokona oczyszczenia przewodu przepustu za pomocą przeciągania przez przewody takich narzędzi jak wiader kanałowych, czyszczaków talerzowych, spiral kanałowych lub za pomocą specjalnych samochodów z urządzeniami ssąco-tłoczącymi do ich czyszczenia.

Oczyszczenie rowu może być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu ładowarek, koparek lub spycharek. Rów po oczyszczeniu powinien mieć przekrój jak dla nowych rowów i pochylenie podłużne zapewniające spływ wody. Zebrane zanieczyszczenia zostaną przez Wykonawcę odwiezione na składowisko Wykonawcy.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

Wykonawca jest zobowiązany do ciągłej kontroli w zakresie prawidłowości wykonania oczyszczenia przepustu.

7. Ogólne zasady obmiaru robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

8.2. Odbiór oczyszczenia urządzeń odwadniających

Odbiór oczyszczenia przepustu dokonuje Inżynier na podstawie pomiarów i oceny wizualnej wykonanych robót oraz prób drożności oczyszczenia przepustu za pomocą wody. Odbiór robót następuje zgodnie z zasadami odbioru określonymi w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

PN-S-02205 Roboty ziemne.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.03.01.04
45221000-2**

PRZEPUSTY Z RUR GRP
**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli,
szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustów z rur GRP pod koroną drogi w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

- 1.2.1 Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz wytycznymi stosowania rur GRP.
- 1.2.2 Przepust rurowy – określenie okrągłego przekroju poprzecznego przepustu.
- 1.2.3 Przepust z półkami dla małych zwierząt – przepust rurowy wyposażony w poziome półki o szerokości 50 cm połączone z terenem umożliwiające przemieszczenie się małych zwierząt.
- 1.2.4 Rury GRP - rury wykonane z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym z wypełniaczem kwarcowym.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów budowlanych, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Rury GRP

Przepusty i rowy kryte należy wykonać z rur GRP zgodnie z polską normą, o minimalnej nominalnej sztywności obwodowej – SN 10 000 N/m² dla nawojowych technologii produkcji lub większej – SN 20 000 N/m² dla odśrodkowych technologii produkcji, aby długoterminowa sztywność obwodowa (po 50 latach), nie była mniejsza niż 6000 N/m². Ciśnienie nominalne PN1, łączniki systemowe producenta z uszczelkami EPDM. Rury powinny być wykonane wyłącznie z żywicy z poliestrowej, włókna szklanego

o podwyższonej odporności na korozję E-CR, kruszywa kwarcowego, bez żadnych dodatkowych wypełniaczy np. węgla wapnia.

Wszystkie wyroby powinny spełniać wymagania polskiej normy lub aprobaty technicznej i być oznakowane CE lub znakiem budowlanym.

2.3. Beton

Beton do wykonania elementu kończącego, wieńców skrajnych i ław fundamentowych powinien być wg PN_EN 206-1 i XD1 o max w/c=0,55 i o min. Zawartości cementu 300 kg/m³. Beton należy wykonać z:

- cementu co najmniej klasy 32,5 wg PN-EN 197-1,
- kruszywa wg PN-EN 12620 odpowiedniej kategorii:
 - grube Gc90/15, f_{1,5}, F₂, Sl₂₀, LA₂₅ i C_{90/5},
 - drobne G_F85 i f₃.

2.4. Kruszywo naturalne

Na ławę fundamentową pod rury należy użyć kruszywo naturalne 0/22,4 mm o wskaźniku różnoziarnistości ≥ 5 spełniającą wymagania PN-EN 13242 dla kategorii GT_A20, f₉, F₂ i C_{NR}.

Podsypkę przy powierzchni rury wykonać z kruszywa naturalnego 0/2 o U ≥ 5 .

2.5. Kamień polny łupany

- Materiały/wyroby do wykonania umocnienia skarp w obrębie wlotu i wylotu przepustu.

Do umocnienia skarp należy stosować kamień polny, może to być kamień polny łamany.

2.6. Kruszywo na zasypkę

Do wykonania zasypki należy użyć kruszywo naturalne 0/31,5 mm o wskaźniku różnoziarnistości ≥ 5 spełniającą wymagania PN-EN 13242 dla kategorii GT_A20, f₉ i C_{NR}.

Zasypkę przy powierzchni rury grubości 5 cm wykonać z piasku gruboziarnistego o U ≥ 5 .

2.7. Geotkanina

Właściwości mechaniczne:

- wytrzymałość na zerwanie wzdłuż - ≥ 45 kN/m,
- wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż - ≤ 16 %,
- wytrzymałość na zerwanie poprzeczne - ≥ 45 kN/m,
- wydłużenie przy zerwaniu poprzecznym - ≤ 11 %,
- Cone drop - przebicie stożkiem - 5 mm.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu, podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Roboty ziemne mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zapewniającego wymaganą dokładność wykonania robót i zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonywaniu robót, Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- koparka chwytakowa na podwoziu gaśnicowym o pojemności łyżki 0,4 m³,
- ubijak spalinowy 200 kg.

3.3. 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

3.4. Sprzęt do rozładunku i układania rur.

Do rozładunku i układania rur można stosować żurawie na podwoziu samochodowym lub dźwigi na podłożu samochodowym o udźwigu odpowiednim do ciężaru układanych elementów przepustu.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport rur i innych elementów

4.2.1. Materiały i wyroby budowlane na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego, BHP oraz wytycznymi producenta systemu odwodnieniowego.

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

Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, WWiORB i wskazaniemi Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Powierzchnia załadowcza środka transportowego powinna być czysta i wolna od wystających ostrych części (gwoździ, śrub itp.). Przewożone materiały i wyroby powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej. Przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobu.

Załadunek i rozładunek rur winien odbywać się w sposób zabezpieczający przed zarysowaniem lub uszkodzeniem mechanicznym.

Stalowe elementy zawiesi należy przewozić w skrzyniach, z podziałem na poszczególne asortymenty.

4.2.2. Rury i złączki należy przewozić zgodnie z instrukcją Producenta.

4.2.3 Kruszywo na fundament i zasypkę oraz materiał i wyroby do umocnienia wlotu i wylotu należy przewozić samowyladowczymi środkami transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem przepustu pod koroną drogi.

5.3. Zakres wykonywanych robót

- 5.3.1. Wyznaczenie miejsc wykonywania przepustów w oparciu o dokumentację techniczną,
- 5.3.2. Oznakowanie i zabezpieczenie prowadzonych robót zgodnie z ruchem projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- 5.3.3. Składowanie materiałów i wyrobów na miejscu budowy – zgodnie z BN-75/8971-06,
- 5.3.4. Przełożenie ciek na odcinku posadowienia przepustu oraz obniżenie poziomu wody na czas wykonywania robót,
- 5.3.5. Wbicie ścianek szczelnych,
- 5.3.6. Wykonanie wykopu w korpusie drogi i wyprofilowanie dna ze spadkiem wg projektu technicznego,
- 5.3.7. Ułożenie geotkaniny,
- 5.3.8. Wykonanie fundamentu - mieszanki kruszywa naturalnego o uziarnieniu 0÷22,4 mm, gr. 20 cm, wskaźniku zagęszczenia $\geq 0,95$ wg Proctora,
- 5.3.9. Ułożenie rur w odcinkach o długości zgodnej z Projektem Technicznym,
- 5.3.10. Wykonanie podsypki wspierającej w pachwinie,
- 5.3.11. Wykonanie elementu kończącego z betonu klasy C30/37 (B35),
- 5.3.12. Wykonanie zasypki przepustu,

5.4. Wykonanie wykopu

Wykonanie przepustów odbywać się będzie na istniejących ciekach, dlatego należy przeprowadzić zamknięcie dopływu wody za pomocą drewnianych grodziec oraz budowie kanału obiegowego lub wykorzystaniu sąsiednich rowów oraz w razie potrzeby wykonanie obniżenia poziomu wód gruntowych za pomocą igłofiltrów.

Wykop wykonany będzie mechanicznie lub ręcznie, przy czym ostatnie 20 cm wykopu ponad rzędną posadowienia przepustu należy wykonać ręcznie nie naruszając struktury gruntu rodzimego zalegającego w podłożu.

Wykonywanie wykopu poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia jest dopuszczalne tylko do głębokości 1 m poniżej poziomu piezometrycznego wody gruntowej.

Wymiary wykopu powinny być dostosowane do wymiarów budowli w planie. W szerokości dna należy uwzględnić przestrzeń o szerokości od 0,80 do 1,00 m na pracę ludzi i zabezpieczenie ściany wykopu.

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością do ± 2 cm. Dno wykopu musi mieć nadany spadek zgodnie z kierunkiem przepływu wody.

5.5 Wykonanie fundamentu

Fundament należy układać w suchym wykopie. W pierwszej kolejności w wykopie należy ułożyć warstwy geotkaniny zgodnie z dokumentacją projektową. Następnie ułożyć warstwę kruszywa, zagęścić i zawinąć w geotkaninę. Wymagany wskaźnik zagęszczenia min. 0,98 według normalnej próby Proctora.

Na fundament należy użyć pospółki o maksymalnej średnicy ziaren 22,4 mm. Minimalna grubość podbudowy musi wynosić 20 cm, a w miejscu złączenia (bezpośrednio pod złączką) 15 cm. Podbudowy nie wolno wykonywać w przemarzniętym wykopie.

W przypadku występowania pod przepustem gruntów przemarzających o charakterze wysadzinowym, pod przepustem należy wykonać warstwę izolacyjną z gruntów niewysadzinowych, w klasie różnoziarnistości D5, o grubości równej co najmniej głębokości przemarzania.

5.6. Układanie i montaż przepustów z rur GRP

Montaż przepustu może być wykonany wyłącznie przez wyszkolony personel techniczny.

Montaż przepustu musi przebiegać ściśle według instrukcji montażu producenta przepustów, a w przypadku jej braku lub niepełnych danych - zgodnie z poniższymi wskazaniem.

Rury należy układać na dnie wykopu, po uprzednim przygotowaniu podłoża, zaniwelowaniu poziomu posadowienia i wytyczeniu osi przepustu. Zwraca się uwagę na konieczność dokładnego wypełnienia obszaru pod dolnym sklepieniem przepustu.

Zaleca się układać rurę w jednym odcinku, jeśli możliwa jest dostawa rury o odpowiedniej długości, wynikająca z asortymentu produkcji i możliwości transportowych

Ponieważ końce rury mają wykonane ścięcia dostosowujące jej wlot i wylot do kształtu nasypu i kąta przecięcia osi przepustu z nasypem, należy zwrócić uwagę na prawidłowe jej ustawienie.

Rura po ułożeniu musi zostać ustabilizowana w taki sposób, aby nie zmieniała swojego położenia w czasie zasypywania.

5.7. Półki dla zwierząt

Półki dla zwierząt powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, zaleceniami Producenta i wskazaniem Inżyniera.

Dokumentacja Projektowa przewiduje zamocowanie półek dla zwierząt o szerokości 50 cm w przepustach z półkami dla zwierząt.

Wewnątrz przepustów projektuje się półki poziome dla drobnej zwierzyny i płazów szerokości 50 cm wykonane z materiałów/wyrobów kompozytowych (tworzywa sztuczne na bazie żywic poliestrowych), pokrytych warstwą kruszywa grubego z piaskiem i humusem.

Elementy półek powinny być mocowane do rury osłonowej przepustu przy pomocy łączników śrubowych i laminatów w sposób trwały zapewniający stabilność i funkcjonalność.

Półki w przepustach powinny być tak skonstruowane, aby ich górny poziom znajdował się ponad lustrem najwyższej wody wyznaczonej z obliczeń hydraulicznych przepustu. Takie rozwiązania umożliwiają swobodne pokonywanie przejścia przez zwierzęta przy jednoczesnym przepływie cieku wodnego.

Półki powinny być wyprowadzone poza przepust i w płynny sposób połączone z istniejącym otoczeniem oraz ogrodzeniem ochronno-naprowadzających dla małych zwierząt tworząc naturalny ciąg środowiskowy dla migracji zwierząt.

W tym celu na wlocie i wylocie do każdego z przepustów zaprojektowano półki skarpowe zapewniające swobodny dostęp do zaprojektowanych półek wewnątrz przepustów.

5.8. Wykonanie zasypki

Wykop na całej szerokości, co najmniej do wysokości 30 cm ponad górną krawędź przepustu należy zasypać kruszywem mrozoodpornym o frakcji zawierającej się w przedziale 0÷32 mm i wskaźniku różnoziarnistości $D > 5$. Mogą to być mieszanki żwirowe lub żwirowo kłińcowe.

Przy wykonywaniu zasypek rur do wysokości 300mm ponad sklepienie(„strefa rury”), zgodnie z procedurami obowiązującymi przy robotach zanikających i ulegających zakryciu, należy sprawdzać stopień zagęszczenia każdej warstwy zasypki. W przypadku wykopów umocnionych - szalunki należy wyciągać stopniowo do góry po zagęszczeniu każdej warstwy.

W miejscach gdzie przykrycie rury będzie wynosiło od 0,5m do 1m zasypkę wykopu wykonać z wilgotnego żwiru dobrze zagęszczalnego stabilizowanego cementem (50 kg cementu na 1m³ wilgotnego żwiru) alternatywnie z kłińca (kruszywo łamane 2/16). Zagęszczać mechanicznie warstwami co 150 – max 200 mm do uzyskania wskaźnika zagęszczenia min. 1,00.

Szczególnie starannie należy wykonać zasypkę bezpośrednio wspierającą przepust, w obszarze ograniczonym ćwiartką koła. Materiał/wyrób na zasypkę w tym obszarze musi mieć takie same parametry jak podsypka pod przepustem.

Dla uzyskania stopnia zagęszczenia ID=0,6 wystarczające jest użycie zagęszczarek płytowych wibracyjnych. W czasie zagęszczania gruntu w strefie rury i nad rurą należy kontrolować jej ugięcie. W przypadku kiedy ugięcie rur przekroczy 2% wysokości przekroju jest to sygnał iż nie został osiągnięty właściwy stopień zagęszczenia obsypki bocznych i powinny być poprawione. W tym celu należy odkryć rurociąg wraz z ½ obsypki bocznych, a następnie dogęścić pozostałe obsypki boczne. Dalej kontynuować zasypki z zagęszczaniem do wymaganego stopnia. Wskazane jest sprawdzenie czy nie nastąpiło z kolei odkształcenia rury w kierunku pionowym

Tablica 1 przedstawia minimalne wysokości przykrycia rury niezbędne do tego aby do zagęszczenia bezpośrednio nad rurą mógł być stosowany określony sprzęt.

Masa sprzętu kg	Najmniejsze przykrycie rury*(mm)	
	Ubijanie	Wibrowanie
< 50	-	-
50 - 100	250	150
100 - 200	350	200
200 - 500	450	300
500 - 1000	700	450
1000 - 2000	900	600
2000 - 4000	1200	800
4000 - 8000	1500	1000
8000 - 12000	1800	1200
12000 - 18000	2200	1500

* Może być niezbędnym rozpoczęcie od wyższego przykrycia tak, by po uzyskaniu zagęszczenia, przykrycie nie było mniejsze od najmniejszego.

Tablica 1. Najmniejsze przykrycie dla zagęszczania nad rurą

Przy wykonywaniu przepustu należy przestrzegać następujących zasad:

- zasypka powinna być wykonywana równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu,
- zasypka powinna być wykonywana warstwami o grubości max 30 cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia $\geq 1,00$,
- podczas zagęszczania zasypki kontrolować rzędne posadowienia przepustu nie dopuszczając do jego wypychania bądź przemieszczenia poziomego,

- grunt zasypki – niewysadzinowy piasek gruboziarnisty bądź mieszanka piaskowo –żwirowa o klasie niejednorodności D5. Frakcja 0÷31,5 mm.

5.9. Umocnienie skarpy w obrębie wlotu i wylotu przepustu.

Skarpy w obrębie wlotu i wylotu przepustu umocnić kamieniem łamanym układanym na fundamencie betonowym, powierzchnią płaską na zewnątrz. W obrębie przepustów pełniących rolę przejść dla zwierząt umocnienie skarpy winno być wykonane w sposób ułatwiający wyprowadzenie pólek z wnętrza przepustu oraz podłączenia wygradzenia ochronno-naprowadzającego dla małych zwierząt (w uzgodnieniu z Inżynierem – nadzorem środowiskowym).

5.10. Umocnienie dna rowu w obrębie wlotu i wylotu przepustu.

Dna rowu w obrębie wlotu i wylotu przepustu umocnić narzutem kamiennym 63-120 mm gr. 30 cm wg WWiORB D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków”.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badanie przed przystąpieniem do robót

Dostawca rur GRP winien dostarczyć aprobatę techniczną do zakupionych wyrobów budowlanych.

6.3. Badanie w czasie robót

Kontrola i badania w trakcie robót wg WWiORB D-M.00.00.00 Kontrola i badania w trakcie robót w szczególności obejmuje:

- kontrolę powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej przepustu,
- zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową,
- prawidłowość wykonania wykopów pod kątem właściwych rzędnych oraz spadków z dokładnością ± 2 cm,
- prawidłowość wykonania i zagęszczenia fundamentu w wykopie z mieszanki kruszywa naturalnego, 1 badanie na połowę przepustu,
- ułożenie rur kontrolując rzędne wlotu i wylotu oraz prawidłowe połączenie,
- prawidłowość wykonania zasypki i uformowania korony drogi, wskaźnik zagęszczenia - 1 badanie na połowę przepustu,
- prawidłowości posadowienia przepustu na fundamencie,
- wykonanie zasypki (naziomu).

Wyroby budowlane i materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania znaku CE lub budowlanego, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii wyrobów budowlanych do wbudowania polega na ocenie wyrobów budowlanych dokonanej przez Inżyniera oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i podlegających zakryciu – wg WWiORB D-M.00.00.00.

8.3. Odbiór częściowy robót – zgodnie z WWiORB D-M.00.00.00.

8.4. Odbiór końcowy robót – wg WWiORB D-M.00.00.00.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63 z 2000 r. poz. 735)

Załącznik do zarządzenie nr 9 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 marca 2004 r. - „Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych”.

SS-EN 10142 Niskowęglowe arkusze stalowe formowane na zimno pokrywane ciągle w gorącej kąpeli cynkowej - Techniczne warunki dostaw

SS-10215 Taśmy i blachy stalowe pokrywane ciągle w gorącej kąpeli aluminiowo – cynkowej (AZ) – Techniczne warunki dostaw

Procedura IBDiM-TWm-10/97 Sprawdzanie wyglądu powierzchni rur

Procedura IBDiM-TWm-11/97 Sprawdzanie wymiarów rur

„Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych” GDDP,

PN-EN 197-1 „Cement. Cement powszechnego użytku. Skład”

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – CBPBDiM W-wa,

BN-75/8971-06 „Składowanie materiałów”,

PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”

PN-B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własności fizyczno-mechanicznych

PN-EN 196 Metody badania cementu.

PN-EN 206-1 Beton

PN-EN 933-1 Oznaczanie składu ziarnowego

PN-EN 933-4 Oznaczanie kształtu ziaren

PN-EN 1367-1 Oznaczanie mrozoodporności.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu

PN-EN 196 Metody badania cementu.

PN-B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.03.02.01

45231100-6

KANALIZACJA DESZCZOWA

CPV : Roboty w zakresie budowy rurociągów

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot WWiORB.

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej wraz urządzeniami podczyszczającymi w związku z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Przy wykonywaniu kanalizacji należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Pojęcia ogólne

Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych

Studzienka kanalizacyjna – rewizyjna na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i właściwej eksploatacji kanałów

Studzienka z osadnikiem przy wlocie - umożliwią ujęcie wód opadowych z rowów i skierowanie ich do kanalizacji deszczowej.

Wylot ścieków – element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika

Wpust deszczowy – urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonej powierzchni terenu

Osadnik wirowy zawiesiny mineralnej - urządzenie do oczyszczania wód opadowych z zawiesin wykorzystaniem siły grawitacji oraz siły odśrodkowej

Separator - urządzenie do oczyszczania wód opadowych z zawiesin i ropopochodnych.

2. Wyroby budowlane i materiały.

2.1. Ogólne wymagania.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, wyroby budowlane i urządzenia wykorzystane do budowy sieci kanalizacyjnej powinny odpowiadać normom krajowym oraz jeśli to możliwe normom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub europejskich elementy, materiały i wyroby budowlane powinny odpowiadać wymaganiom odpowiedniej aprobaty technicznej. Wyroby powinny być oznakowane CE lub znakiem budowlanym i zawierać wymagane informacje towarzyszące.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały i wyroby budowlane zgodnie z wymaganiami Rysunków i WWIORB.

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

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

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

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

2.2. Rury przewodowe.

Kanalizację należy wykonać w oparciu o rury GRP zgodnie z polską normą o minimalnej nominalnej sztywności obwodowej – SN 10 000 N/m² dla nawojowych technologii produkcji lub większej – SN 20 000 N/m² dla odśrodkowych technologii produkcji, aby długoterminowa sztywność obwodowa (po 50 latach), nie była mniejsza niż 6000 N/m². Ciśnienie nominalne PN1, łączniki systemowe producenta z uszczelkami EPDM. Rury powinny być wykonane wyłącznie z żywicy z poliestrowej, włókna szklanego o podwyższonej odporności na korozję E-CR, piasku kwarcowego, bez żadnych dodatkowych wypełniaczy np. węgla wapnia. Odcinek pod mostem montowany z wykorzystaniem zawiesi systemowych, z kompensatorami wydłużeń, rewizjami - warstwa zewnętrzna dostosowana kolorystycznie do koloru mostu. System rur i kształtek powinien posiadać Aprobatę Techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.

Przykanaliki dn200 – z rur kielichowych PVC, o ściance litej, klasy S, SDR 34, SN 8.

2.3. Studzienki ściekowe z wpustami deszczowymi.

Studzienki ściekowe (wpusty deszczowe), betonowe Ø500mm, z osadnikiem gł. 1,0m, z dwoma rodzajami wpustów:

- wpustem krawężnikowo-jezdniowym, żeliwnym 420x620mm H=220mm, z uchylną kratą klasy C 250,

- wpustem ściekowym ulicznym, żeliwnym 420x620mm H=150mm, z uchylną pokrywą i kratą poziomą, klasy D400,

rozmieszczone zgodnie z lokalizacją ustaloną w projekcie drogowym, zgodne z PN-B 10729:1999 oraz PN-EN 476:2001.

2.4. Studzienka kanalizacyjna rewizyjna.

Studzienki rewizyjne prefabrykowane betonowe Ø1000, 1200, 1500 z betonu min. C35/45, nasiąkliwości <4,5%, wodoszczelność 50kPa z prefabrykowaną dolną częścią studni z gotową kinetą, z uszczelkami gumowymi zgodne z PN-B 10729:1999 oraz PN-EN 476:2001, ze stopniami włazowymi w otulinie tworzywowej zgodne z PN-EN 13101:2005 lub z drabinką zgodną z PN-EN 14396:2006.

Zwieńczenie studni stanowi zwężka oraz właz żeliwny z wypełnieniem betonowym, z dwoma ryglami, Ø 600 klasy D400 zgodne z PN-EN 124:2000.

2.5. Studzienki z osadnikiem przy wlocie.

Studzienki z osadnikiem gł. 1,0m, prefabrykowane betonowe Ø1500 zgodne z PN-EN 1917:2004 z betonu min. C35/45, nasiąkliwości <4,5%, wodoszczelność 50kPa, z uszczelkami gumowymi zgodne z PN-B 10729:1999 oraz PN-EN 476:2001, ze stopniami włączowymi w otulinie tworzywowej zgodne z PN-EN 13101:2005 lub z drabinką zgodną z PN-EN 14396:2006. Zwieńczenie studni stanowi przykrywa żelbetowa typu ciężkiego oraz wąż żeliwny z wypełnieniem betonowym, z dwoma ryglami, Ø 600 klasy D400 zgodne z PN-EN 124:2000. Osadnik przy wlocie do studzienki wykonać zgodnie z KPED 01.14.

2.6. Kruszywo na podsypkę i obsypkę rur.

Kruszywo naturalne 0/2 na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych i wodociągowych wg PN-EN 13242 kategorii G_F80 i f₁₇ o wskaźniku różnoziarnistości ≥5.

2.7. Osadnik wirowy jednokomorowy zawiesziny mineralnej.

Jednokomorowy osadnik wirowy zbudowany jest z pojedynczego cylindrycznego zbiornika wyposażonego w przegrodę dzielącą osadnik na dwie komory. Na wlocie zamontowany jest deflektor kierujący, który wymusza ruch wirowy ścieków. Rurą centralną, znajdującą się w pierwszej komorze zbiornika, ścieki opadowe przepływają do komory wylotowej. Dzięki takiej konstrukcji efekt usuwania zawiesziny osiągany jest przy wykorzystaniu oprócz siły grawitacji, siły odśrodkowej.

Wysokość zbiornika regulowana jest poprzez zastosowanie korpusów betonowych i umożliwia instalację na głębiej przebiegających kanałach oraz zazwyczaj nie wymaga dodatkowego kotwienia. Zwieńczenie zbiorników stanowią żeliwne włazy kanalizacyjne dn600 o klasie obciążenia D400.

2.8. Separatory substancji ropopochodnych.

Należy stosować separatory lamelowe ze zbiornikiem osadów.

W zlewni 5 zaprojektowano osadnik zawiesziny mineralnej oraz separator.

Korpus separatora stanowi monolityczna studnia betonowa zbudowana z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego W8, o nasiąkliwości do 5%, mrozoodpornego F-150 spełniającego wymagania normy PN-EN 1917.

Wnętrze separatora podzielone jest na 3 komory: dopływową, separacji i odpływową. Komora separacji wyposażona jest w blok lamelowy wspomagający separację grawitacyjną. Zamknięta komora odpływowa uniemożliwia zgromadzonym zanieczyszczeniom przedostanie się do kanalizacji. Część osadowa znajduje się w pierwszej i drugiej komorze pod pakietem lamelowym. Wszystkie elementy wewnętrzne i zewnętrzne separatora przystosowane są do pracy w środowisku agresywnym i nie wymagają dodatkowego izolowania i uszczelniania.

W niektórych przypadkach stosuje się podwyższenie zbiornika przez zastosowanie kręgu nadbudowy. Zwieńczenie zbiorników stanowią żeliwne włazy kanalizacyjne dn600.

2.9. Wyloty betonowe.

Wyloty betonowe kanalizacji deszczowej wykonać zgodnie z Katalogiem Projektów Elementów Drogowych karta 02.16.

W celu zabezpieczenia odbiorników wskazanych w projekcie i decyzji środowiskowej, na wylotach zaprojektowano klapozasowy z HDPE, umożliwiające zamknięcie odpływu. (zbiorniki infiltracyjne, rzeka Bibrowa, ciek płynący w stronę jeziora Bobrowskiego)

Zasuwa nożowa na sieci kanalizacyjnej zlewni 6, łączy do odcięcia przepływu wód opadowych do odbiornika, jeziora Wierzysko, przed skutkami ewentualnych katastrof drogowych.

Wyloty z pojedynczych przykanalików i z drenażu do rowów projektuje się wg Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych nr kat. 01.23 z betonu klasy co najmniej C30/37 i XA2. Umocnienie wylotu oraz dna i skarp rowu płytami chodnikowymi wg KPED 01.36 z betonu klasy co najmniej C30/37 i XA2. Umocnienie wylotów do zbiorników narzutem kamiennym na podsypce cementowo-kruszywowej gr. 10cm.

2.10. Zastawki upustowo - przelewowe.

Zastawki upustowo-przelewowe należy wykonać ze stali nierdzewnej. Wymiary zastawki dostosować do wielkości przepływu.

Na konstrukcję przelewu składają się elementy wykonane ze stali, uszczelnienie (np. z płyty gumowej olejo- i kwasoodpornej), śruba trapezowa ze stali kwasoodpornej. Do ramy przelewu w dolnej części przymocowany powinien być kątownik mocujący, umożliwiający montaż konstrukcji. Zawieradło powinno być mocowane wahlwie do ramy przelewu. Posiadać powinno uszczelnienie pionowe i poziome, mocowane przy pomocy płaskowników dociskowych i śrub. Do kolumny powinien być zamontowany napęd ręczny.

2.11. Dreny i studnie drenarskie.

Rury drenarskie PVC Ø126/113mm z otworami 1,5x5mm o krótkotrwałej sztywności obwodowej powyżej 5 kPa. Powierzchnia otworów min. 24,0 cm² /m.

Studnie drenarskie z tworzywa sztucznego - studnie z PVC średnicy 315mm ze stożkiem żelbetowym i pokrywą żelbetową, z osadnikiem 0,5m.

Geotekstyl separacyjno-filtrująca o wytrzymałości na rozciąganie co najmniej 8 kN/m i wydłużeniu przy zerwaniu co najmniej 40 %.

Zasyпка tłuczniowo-kruszywowa o uziarnieniu 4-45mm:

- zawartość frakcji drobniejszych niż 0,02mm nie powinna przekraczać 5%, a substancji organicznych 0,5%

- współczynnik filtracji obsypki filtracyjnej lub gruntu bezpośrednio otaczającego rurę powinien być większy od 8 m/d.

2.12. Składowanie materiałów i wyrobów budowlanych.

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

2.12.1. Rury.

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

Rury kanalizacyjne z żywicy poliestrowych GRP można składować na przestrzeni otwartej w pozycji leżącej spełniając wymagania producenta odnośnie pozycji składowania. Rury powinny być układane w pozycji poziomej. Przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobu.

Rury PVC powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych oraz nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Dłuższe składowanie rur PCV 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.

2.12.2. 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.

2.12.3. Smar.

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

2.12.4. 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.

2.12.5. Studzienki kanalizacyjne, osadniki i separatory.

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.

2.12.6. Włazy kanałowe.

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 WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji stosuje 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 samowładowcze,
- 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 dłużyca,
- samochód samowładowczy,
- 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 i wyrobów budowlanych.

Materiały i wyroby budowlane 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, WWiORB i wskazaniemi Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym w umowie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały i wyroby budowlane 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.

Rury na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego, BHP oraz wytycznymi producenta systemu odwodnieniowego.

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

Powierzchnia załadowcza środka transportowego powinna być czysta i wolna od wystających ostrych części (gwoździ, śrub itp.). Przewożone rury powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej. Przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobu.

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 przesuwaniami się dolnej warstwy rur za pomocą kołków i klinów drewnianych, rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie.

Załadunek i rozładunek rur winien odbywać się w sposób zabezpieczający przed zarysowaniem lub uszkodzeniem mechanicznym.

4.2. Transport studni kanalizacyjnych, osadników i separatorów.

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

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem i przesuwaniami 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.

Włazy kanałowe 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 przyzmy, poza zasięgiem robót,
- Wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia i przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem ich użytkowników.
- W przypadku wykrycia nie zinwentaryzowanego uzbrojenia należy roboty przerwać, wykop zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru.
- Wyznaczyć w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów i wyrobów budowlanych 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.

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 podwieszane 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.

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

5.4. Wymagania dotyczące podłoża

Zgodnie z wymaganiami normy PN/B-10735:1992 [10]

5.5. Roboty montażowe.

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

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 (osypka) podparcie rury może być uważane jako wystarczające. Przy rurach kielichowych należy upewnić się, czy rura nie wspiera się na kielichu.

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych przyjmować w zależności od średnicy przewodu i wg projektowanych spadków.

Przewody z rur kanalizacyjnych powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

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 montażu stosować wyłącznie rury o sprawdzonej jakości, nie zanieczyszczone od wewnątrz.

Rury z PVC są przygotowane do łączenia kielichowego z wykorzystaniem uszczelki gumowej, wargowej. Rur z PVC nie wolno układać na ławach betonowych ani zalewać betonem. Montaż kanałów zgodnie z PN-ENV 1046:2007.

Rury GRP w miejscach gdzie przykrycie rury będzie wynosiło od 0,5m do 0,8m zasypkę wykopu wykonać z wilgotnego żwiru dobrze zagęszczalnego stabilizowanego cementem (50 kg cementu na 1m³ wilgotnego żwiru) alternatywnie z kłińca (kruszywo łamane 2/16). W celu skompensowania mogących wystąpić różnic w osiadaniu między studniami, a rurami należy zastosować z każdej strony studni tuż za łącznikiem do wmurowania krótki odcinek rury połączeniowej z łącznikiem . Długość takiego odcinka powinna wynosić od jednej do maksymalnie dwóch wartości wielkości średnicy .

Próby szczelności przeprowadzić zgodnie z 1610:2002.

Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – WYMAGANIA TECHNICZNE COBRTI INSTAL ZESZYT 9, Warszawa, sierpień 2003 r., oraz zgodnie z instrukcją producenta rur.

5.5.2. Montaż studzienek - wpustów deszczowych.

Montaż studzienek-wpustów deszczowych zgodnie z instrukcją producenta.

5.5.3. Montaż studzienek kanalizacyjnych.

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 jest od warunków gruntowo-wodnych występujących w danym terenie. Grunt pod studnią powinien wyrównany i odpowiednio zagęszczony.

5.5.4. Montaż osadników i separatorów.

W przygotowanym wykopie należy wykonać fundament o grubości 10cm. Podbudowa ta musi spełniać warunki statyczne, powinna być wypoziomowana oraz większa od podstawy zbiornika o 20cm. Między zbiornikiem a fundamentem powinna znajdować się 5cm warstwa piasku. Na przygotowanym podłożu należy ustawić zbiornik za pomocą dźwigu, sprawdzić rzędną wlotu, wykonać podłączenie do kanalizacji, a następnie zasypać wykop piaskiem starannie go zagęszczając.

5.6. Zasypanie wykopu.

Do wykonywania zasypania 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) - zasypanie.

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.

Wskaźnik zagęszczenia poszczególnych warstw wykopu:

- min. 100% zmodyfikowanej próby Proctora – na odcinkach lokalizacji w pasie drogowym
- min. 95% - na pozostałej długości.

Dla zapewnienia całkowitej stabilności konieczne jest zadbanie o to, aby kruszywo obsypki szczelnie wypełniało przestrzeń pod rurą.

Po wykonaniu obsypki można przystąpić do wypełniania pozostałego wykopu (zasypanie). Zasypanie wykonać sprzętem mechanicznym – za wyjątkiem odcinków głębszych ręcznie, gdzie zasypanie wykopu powinna być również wykonana sposobem ręcznym. Jednocześnie z zasypaniem należy prowadzić rozbiórkę umocnień.

Nadmiar gruntu pozostałego po wykonaniu robót należy wywieźć na odkład Wykonawcy.

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).

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

Po zakończeniu prac należy odtworzyć nawierzchnię do stanu pierwotnego.

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 i wyrobów budowlanych.

Wszystkie materiały i wyroby budowlane do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i WWiORB 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, wyrobów budowlanych 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/wyrobów budowlanych, 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, osadników i separatorów,
- 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.

Wymaga się minimum 1 badanie na 50m kanału.

6.5. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekraczać w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm,
- dopuszczalne odchylenie osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- dopuszczalne odchylenie spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 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 ± 5 mm.

7. Obmiar robót.

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiORB 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 i wyrobów budowlanych,
- 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 50m.

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 dokonanymi 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, zamrożeniem wody lub innymi przeszkodami.

9. Podstawa płatności.

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy

- | | |
|----------------------|--|
| [1] PN/B-01700:1999 | Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne. |
| [2] PN-B-06050 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| [3] PN-B-10736 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |
| [4] PN-EN 206-1:2003 | Beton cz.1 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| [5] PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| [6] PN-92/B-01707 | Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu. |
| [7] PN-EN-1610 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. |

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.

- 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 PVC wydana przez Producenta.
- Instrukcja wykonania i odbioru instalacji rurowych z GRP wydana przez Producenta
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – „Warunki techniczne COBRTI INSTAL” Zeszyt nr 9

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

**WARUNKI 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 WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych wymaganiach są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót, podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Rodzaj wyrobu

Wyroбами stosowanymi przy wykonaniu skropienia według zasad niniejszej Specyfikacji są kationowe emulsje asfaltowe:

- C60 B3 ZM do złączenia warstw z asfaltów niemodyfikowanych,
- C60 BP3 ZM do złączenia warstw jeżeli co najmniej jedna jest z asfaltów modyfikowanych.

Właściwości kationowych emulsji asfaltowych powinny spełniać wymagania podane w poniższej tabelicy NA1 z PN-EN13808 [22].

Tablica NA1:

Oznaczenie kodowe wyrobu			C60B3 ZM	C60BP3 ZM
Zalecane zastosowanie (informacyjne)			Do złączania warstw asfaltowych wykonanych z asfaltów niemodyfikowanych na drogach obciążonych ruchem od KR1 do KR7	Do złączania warstw asfaltowych wbudowanych w nawierzchnię na drogach obciążonych ruchem od KR1 do KR7
Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Wymaganie (klasa)	
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428 [4]	% (m/m)	58 do 62 (6)	58 do 62 (6)
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1 [15]	g/100g	70-155 (3)	70-155 (3)
<i>lub</i> Czas mieszania	PN-EN 13075-2 [16]	s	NR ^a (0)	NR (0)
<i>lub</i> Stabilność podczas mieszania z cementem	PN-EN 12848 [11]	g	NR (0)	NR (0)
Pozostałość na sicie, sito 0,5 mm	PN-EN 1429 [5]	% (m/m)	≤0,2 (3)	≤0,2 (3)
Czas wypływu Ø 2 mm przy 40°C	PN-EN 12846-1 [9]	s	15-70 (3)	15-70 (3)
Czas wypływu Ø 4 mm przy 40°C	PN-EN 12846-1 [9]	s	NR (0)	NR (0)

Czas wypływu \varnothing 4 mm przy 50°C	PN-EN 12846-1 [9]	s	NR (0)	NR (0)
Lepkość dynamiczna	PN-EN 14896-1 [9]	mPa·s	NR (0)	NR (0)
Przyczepność do kruszywa referencyjnego ^b	PN-EN 13614 [20]	% pokrycia powierzchni	NR (0)	NR (0)
Zdolność do penetracji	PN-EN 12849 [12]	Min	NR (0)	NR (0)
Zawartość olejów destylacyjnych	PN-EN 1431 [6]	% (m/m)	NR (0)	NR (0)
Pozostałość na sicie, sito 0,16 mm	PN-EN 1429 [5]	% (m/m)	NR (0)	NR (0)
Czas wpływu w 85°C	PN-EN 16345 (BS 434) [24]	s	NR (0)	NR (0)
Pozostałość na sicie po 7 dniach magazynowania, sito 0,5mm	PN-EN 1429 [5]	% (m/m)	≤0,2 (3)	≤0,2 (3)
Sedymentacja po 7 dniach magazynowania	PN-EN 12847 [10]	% (m/m)	NR (0)	NR (0)
Asfalt odzyskany przez odparowanie	PN-EN 13074-1 [13]			
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426 [2]	0,1 mm	NR (0)	NR (0)
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427 [3]	°C	NR (0)	NR (0)
Energia kohezji	PN-EN 13589 [19] PN-EN 13703 [21]	J/cm ²	NR (0)	NR (0)
Kohezja (wahadło)	PN-EN 13588 [18]	J/cm ²	NR (0)	NR (0)
Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [8]	°C	NR (0)	NR (0)
Nawrót sprężysty w 10°C	PN-EN 13398 [17]	%	NR (0)	NR (0)
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [17]	%	NR (0)	NR (0)
Asfalt odzyskany i stabilizowany	PN-EN 13074-1 [13] PN-EN 13074-2 [14]			
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426 [2]	0,1 mm	≤100 (3)	≤100 (3)
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427 [3]	°C	≥43 (6)	≥46 (6)
Energia kohezji	PN-EN 13589 [19] PN-EN 13703 [21]	J/cm ²	NR (0)	DV ^c (1)
Kohezja (wahadło)	PN-EN 13588 [18]	J/cm ²	NR (0)	NR (0)
Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [8]	°C	NR (0)	NR (0)
Nawrót sprężysty w 10°C	PN-EN 13398 [17]	%	NR (0)	NR (0)
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [17]	%	NR (0)	≥50 (5)
Asfalt odzyskany i stabilizowany i poddany starzeniu	PN-EN 13074-1 [13] PN-EN 13074-2 [14] PN-EN 14769 [23]			
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426 [2]	0,1 mm	NR (0)	NR (0)
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427 [3]	°C	NR (0)	NR (0)
Energia kohezji	PN-EN 13589 [19] PN-EN 13703 [21]	J/cm ²	NR (0)	NR (0)
Kohezja (wahadło)	PN-EN 13588 [18]	J/cm ²	NR (0)	NR (0)
Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [8]	°C	NR (0)	NR (0)
Nawrót sprężysty w 10°C	PN-EN 13398 [17]	%	NR (0)	NR (0)

Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [17]	%	NR (0)	NR (0)
^a NR jest skrótowcem utworzonym od No Requirement, odpowiedni termin w języku polskim to brak wymagań. ^b Badanie na kruszywie bazaltowym ^c DV jest skrótowcem utworzonym od Declared Value, odpowiedni termin w języku polskim to wartość deklarowana.				

2.2. Zużycie lepiszczy do skropienia

Tablica 3. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji, kg/m ²
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z mieszanki niezwiązanej kruszywa	od 0,5 do 0,7
3	Podbudowa z mieszanki lub gruntu związanych cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5
5	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5
6	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	od 0,1 do 0,3
7	Asfaltowa warstwa wiążąca	

Tablica 4. Zalecane ilości asfaltu do skropienia na połączeniach międzywarstwowych

Lp.	Połączenie nowych warstw asfaltowych	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji kg/m ²
1	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

2.3. Składowanie lepiszczy

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

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

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

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

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

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

- szczotek mechanicznych - zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprężarek powietrza,
- zbiorników z wodą do mycia pod ciśnieniem,
- szczotek ręcznych.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

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

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

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

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki.

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

4. Transport

Emulsję na budowę należy przewozić w samochodach cysternach. 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.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Oczyszczenie powierzchni

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

5.2.2. Skropienie powierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

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

Skropienie warstwy może rozpocząć się po odbiorze przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego jej oczyszczenia.

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

Skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji.

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

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

- 2.0 godziny w przypadku stosowania 0.5 - 1.0 kg/m² emulsji,
- 0.5 godziny w przypadku stosowania 0.1 - 0.5 kg/m² emulsji.

5.2.3. Ograniczenia wykonywania robót

Nie należy prowadzić robót w czasie występowania mgły, opadów atmosferycznych i silnego wiatru, a także gdy temperatura powietrza w cieniu jest niższa od dopuszczalnej dla wykonywanej warstwy.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrole i badania przed przystąpieniem do robót

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

6.3. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

6.3.1. Badanie lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na informacjach producenta dołączonych do znaku CE:

Lp.	Kontrolowane właściwości	Badanie według normy
1	Lepkość wg Englera	PN-B-24003:1997

6.3.2. Badanie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

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

W jednym przekroju poprzecznym skrapianym umieszcza się 3 płytki o wymiarach 30x30cm lub 25x25cm.

Płytki waży się przed skropieniem oraz po skropieniu i odparowaniu wody lub upłynniacza. Ilość wynikającą z ważenia dzieli się przez powierzchnię. Wyniki są podstawą do oceny ilości i równomierności nakładanego lepiszcza.

6.3.3. Sprawdzenie szczepności międzywarstwowej

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążeń nawierzchni ruchem. W celu sprawdzenia połączenia należy wykonać badanie szczepności międzywarstwowej metodą Leutnera w odpowiednio przystosowanym aparacie szczękowym umożliwiającym bezpośrednie ścinanie przy jednoznacznym zamocowaniu próbki, tak aby można ustawić próbkę strefą połączenia warstw w płaszczyźnie ścinania. Badanie należy wykonać na próbkach wyciętych z nawierzchni o średnicy 150 mm na pełną grubość obu warstw. Żadna z warstw, pomiędzy którymi bada się połączenie nie powinna mieć mniej niż 25mm. Wycięta próbka nie powinna wykazywać cech słabego połączenia międzywarstwowego takich jak drobne spękania, brak sklejenia itp. Próbki do badań należy kondycjonować przez 12 godzin w temperaturze $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ i poddać ścinaniu przy prędkości ścinania 50mm/min. Dla połączeń międzywarstwowych wymagana szczepność wynosi:

- 1,0 MPa dla połączeń warstw ścieralna/wiążąca,
- 0,7 MPa dla połączeń warstw wiążąca/podbudowa asfaltowa i podbudowa asfaltowa/ podbudowa asfaltowa jeśli podbudowa układana jest w dwóch warstwach,
- 1,3 MPa między warstwami z geowYROBEM.

Badanie szczepności należy wykonać nie rzadziej niż raz na każdy rozpoczęty jeden km pasa ruchu. W przypadkach wątpliwych Inżynier może zwiększyć częstotliwość badań.

7. Obmiar robot

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

- | | | |
|-----|---------------|--|
| [1] | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| [2] | PN-EN 1426 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie penetracji igłą |
| [3] | PN-EN 1427 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula |
| [4] | PN-EN 1428 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej |
| [5] | PN-EN 1429 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie |
| [6] | PN-EN 1431 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczenie zawartości asfaltu i olejów destylacyjnych w emulsji asfaltowej metodą destylacji |
| [7] | PN-EN 12271-3 | Powierzchniowe utrwalenie. Wymagania techniczne. Cz.3 Dozowanie i dokładność dozowania lepiszcza i kruszywa. |
| [8] | PN-EN 12593 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczenie temperatury łamliwości metodą |

		Fraassa
[9]	PN-EN 12846-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie czasu wypływu lepkościomierzem wypływowym Część 1: Emulsje asfaltowe
[10]	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczenie sedymentacji emulsji asfaltowych
[11]	PN-EN 12848	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie stabilności emulsji asfaltowych podczas mieszania z cementem
[12]	PN-EN 12849	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczenie zdolności emulsji asfaltowych do penetrowania
[13]	PN-EN 13074-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub asfaltów upłynnionych lub fluksowanych -- Część 1: Odzyskiwanie metodą odparowania
[14]	PN-EN 13074-2	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub asfaltów upłynnionych lub fluksowanych - Część 2: Stabilizacja po odzyskaniu metodą odparowania
[15]	PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu Część 1: Oznaczenie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
[16]	PN-EN 13075-2	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Badanie rozpadu -- Część 2: Oznaczenie czasu mieszania kationowych emulsji asfaltowych
[17]	PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczenie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
[18]	PN-EN 13588	Badania nieniszczące spoin - Badanie ultradźwiękowe - Stosowanie technologii zautomatyzowanej głowicy mozaikowej
[19]	PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczenie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem
[20]	PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie przyczepności emulsji asfaltowych przez zanurzenie w wodzie
[21]	PN-EN 13703	Przemysł naftowy i gazowniczy - Projektowanie i użytkowanie rurociągów na morskich platformach eksploatacyjnych
[22]	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
[23]	PN-EN 14769	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Przyspieszone starzenie długoterminowe/kondycjonowanie w komorze starzenia ciśnieniowego (PAV)
[24]	PN-EN 16345	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczenie czasu wypływu emulsji asfaltowych z zastosowaniem lepkościomierza Redwood Nr II

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.04.04.02

45233000-9

**WARSTWA ULEPSZONEGO PODŁOŻA, POBUDOWA I
NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ
CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ulepszanego podłoża, podbudowy i nawierzchni z mieszanki niezwiązanej kruszywa w związku z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty**”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał o określonym składzie ziarnowym (d+D), który jest stosowany do wykonania podłoża ulepszanego oraz konstrukcji nawierzchni drogowej. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw: naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

1.2.2. Kategoria – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności między kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

1.2.3. Partia – wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawa dzielona (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, ładunek barki) lub hałda, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

1.2.4. Podbudowa – dolna część konstrukcji nawierzchni drogowej przeznaczona do przenoszenia obciążeń ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Podbudowa może być wykonana w kilku warstwach technologicznych. Konstrukcję wzmocnianej nawierzchni drogowej uważa się za podbudowę.

1.2.5. Podbudowa pomocnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążenia z podbudowy zasadniczej na podłoże. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach.

1.2.6. Podbudowa zasadnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążenia z warstw wyżej leżących na podbudowę pomocniczą.

1.2.7. Nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej – nawierzchnia drogowa, której wierzchnią warstwą, poddawana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych, jest wykonana z mieszanki kruszyw niezwiązanych o ciągłym uziarnieniu.

1.2.8. Podłoże ulepszone – warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w wypadku, gdy podłoże gruntowe (grunt rodzimy lub nasypowy) nie spełnia warunku nośności, mrozoodporności lub przepuszczalności. Podłoże ulepszone może zawierać następujące warstwy: mrozoochronną, odsączającą, odcinającą i wzmocniającą, a w wypadku podłoża ulepszanego jednowarstwowego, może spełniać funkcje wszystkich tych warstw jednocześnie.

Grubość warstwy podłoża ulepszanego jest zależna od rodzaju i grubości konstrukcji nawierzchni, kategorii obciążenia ruchem (Kri) oraz grupy nośności (Gi) podłoża gruntowego i głębokości przemarzania gruntu.

1.2.9. Warstwa mrozoochronna – warstwa zapewniająca ochronę konstrukcji nawierzchni drogowej przed skutkami oddziaływania mrozu.

1.2.10. Warstwa odcinająca – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przedostania się cząstek podłoża do warstw wyżej położonych. Warstwa ta powinna zapewnić spełnienie warunku szczelności ($D_{15}/d_{85} \leq 5$).

1.2.11. Destrukt – materiał mineralno-bitumiczny lub mineralno-cementowy, rozkruszony do postaci okruchów związanych lepiszczem bitumicznym lub spoiwem cementowym, powstały w wyniku frezowania warstwy lub warstw nawierzchni drogowej w temperaturze otoczenia, lub w wyniku kruszenia w kruszarce brył pochodzących z rozbiórki starej nawierzchni.

1.2.12. Pył – cząstki kruszywa przechodzące przez sito 0,063 mm.

1.2.13. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów

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

2.2. Rodzaje wyrobów i materiałów

Wyrobem do wykonania warstwy mieszanki niezwiązanej jest kruszywo.

Woda do zraszania kruszywa.

Producent mieszanki musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji ZKP opisaną w zał. C WT-4 2010, aby zapewnić, że wyroby spełniają wymagania niniejszej ST.

2.3. Wymagania

2.3.1 Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych zapisane w tab. 1 WT-4 2010

Punkt w normie PN-EN 13242	Właściwości	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do:					Odniesienie do tabeli w PN-EN 13242
		Ulepszone podłoże	Podbudowy pomocniczej		Podbudowy zasadniczej	Nawierzchnia z kruszywa niezwiązanie obciążonej ruchem	
		KR1-KR6	KR1-KR2	KR3-KR6	KR1-KR2	KR1-KR2	
4.1+4.2	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90					Tab. 1
		wszystkie frakcje dozwolone					
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kategoria nie niższa niż	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	G _c 80/20, G _F 80, G _A 75	G _c 80/20, G _F 80, G _A 75	Tab. 2
4.3.2	Wartości graniczne i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach	GT _c NR	GT _c NR	GT _c 20/15	GT _c 20/15	GT _c 20/15	Tab. 3

	pośrednich wg PN-EN 933-1, odchylenia nie większe niż wg kategorii						
4.3.3	Tolerancja uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1 odchylenia nie większe niż wg kategorii	GT _F NR, GT _A NR	GT _F NR, GT _A NR	GT _F 10, GT _A 20	GT _F 10, GT _A 20	GT _F 10, GT _A 20	Tab. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego – wg PN-EN 933-4 ^{a)} a) wskaźnik płaskości kategoria nie wyższa niż	FI _{NR}	FI _{NR}	FI ₅₀	FI ₅₀	FI ₅₀	Tab. 5
	lub b) wskaźnik kształtu kategoria nie wyższa niż	SI _{NR}	SI _{NR}	SI ₅₅	SI ₅₅	SI ₅₅	Tab. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C _{NR}	C _{50/30}	C _{90/3}	C _{90/3}	C _{90/3}	Tab. 7
4.6	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym*	f _{Deklarowana}	f _{Deklarowana}	f _{Deklarowana}	f _{Deklarowana}	f _{Deklarowana}	Tab. 8
	b) w kruszywie drobnym	f _{Deklarowana}	f _{Deklarowana}	f _{Deklarowana}	f _{Deklarowana}	f _{Deklarowana}	Tab. 8

4.7	Jakość pyłu	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań p. 2.2-2.4 WT-2010					
5.2	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2 kategoria nie wyższa niż	LA _{NR}	LA ₄₀	LA ₃₅	LA ₃₅	LA ₃₅	Tab. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M _{DE} Deklarowan a	M _{DE} Deklarowana	M _{DE} Deklarowana	M _{DE} Deklarowana	M _{DE} Deklarowana	Tab. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 albo 9	Deklarowan a	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	
5.5	Nasiąkliwość ^{b)} wg PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 albo 9	WA ₂₄₂ ****	WA ₂₄₂ ****	WA ₂₄₂ ****	WA ₂₄₂ ****	WA ₂₄₂ ****	
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS _{NR}	AS _{NR}	AS _{NR}	AS _{NR}	AS _{NR}	Tab. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	SN _R	SN _R	SN _R	SN _R	SN _R	Tab. 13
6.4.2.1	Stalność objętości żużła stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3, kategoria nie wyższa niż	V ₅	V ₅	V ₅	V ₅	V ₅	Tab. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p. 19.1	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.2	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów					
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć produkt końcowy					

7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3. wg PN-EN 1097-2	SB _{LA} Deklarowana	SB _{LA}	SB _{LA}	SB _{LA}	SB _{LA}	
-----	--	---------------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	--

7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż	F ₄ -dla skał magmowych i przeobrażonych F _{NR} – kruszywa z recyklingu ze skał magmowych i przeobrażonych	F ₄ -dla skał magmowych i przeobrażonych F _{NR} – kruszywa z recyklingu ze skał magmowych i przeobrażonych	F ₄ -dla skał magmowych i przeobrażonych	F ₄ -dla skał magmowych i przeobrażonych F _{NR} – kruszywa z recyklingu ze skał magmowych i przeobrażonych	F ₄ -dla skał magmowych i przeobrażonych F _{NR} – kruszywa z recyklingu ze skał magmowych i przeobrażonych	Tabl.18
Zał.C	Skład materiałowy		Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	

* Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna mieścić się w wybranych krzywych granicznych

**** Jeżeli kruszywo nie spełnia warunku maksymalnej nasiąkliwości WA₂₄ należy wykonać badanie mrozoodporności

Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej zapisano w tablicy poniżej:

Punkt w normie PN-EN 13285	Właściwości	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do:				Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285
		Ulepszonych podłoża	podbudowy pomocniczej	podbudowy zasadniczej	Nawierzchnia z kruszywa niezwiązana ruchem obciążona ruchem	
		KR1-KR6	KR2-KR6	KR1-KR2	KR1-KR2	
4.3.1	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej	0,63	0/31,5	0/31,5 0/63	0/31,5	Tab.4
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	UF ₁₅	UF ₉	UF ₉	UF ₁₅ ; Brak wymagań dla destruktu	Tab.2
4.3.2	Minimalna zawartość pyłu	LF _{NR}	LF _{NR}	LF _{NR}	Brak wymagań	Tab. 3
4.3.3	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC ₉₀	OC ₉₀	OC ₉₀	OC ₉₀ ; Brak wymagań dla destruktu	Tab.4 i 6
4.4.1	Uziarnienie	Krzywe uziarnienia wg rys. 8	Krzywe uziarnienia wg rys. 12	Krzywe uziarnienia wg rys. 12i14	Krzywe uziarnienia wg rys. 19	Tab.5 i 6
4.4.2	Tolerancja przesiewu-porównanie z wartością S deklarowaną przez dostawcę	Brak wymagań	Wg tab. 4	Wg tab. 4	Brak wymagań	Tab.7
4.4.2	Jednorodność uziarnienia – różnice w przesiewach	Brak wymagań	Wg tab. 5	Wg tab. 5	Brak wymagań	Tab.8
4.5	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy, ale mniejszy niż:	SE ₃₅	SE ₄₅	SE ₄₅	SE ₃₅ ; Brak wymagań dla destruktu	-
	Wskaźnik plastyczności I _p	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	-
	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:	LA _{NR}	LA ₃₅	LA ₃₅	LA _{NR}	-
	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria M _{DE}	M _{DE} Deklarowana	M _{DE} Deklarowana	M _{DE} Deklarowana	M _{DE} Deklarowana	-
	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1 kategoria nie wyższa niż:	F ₄ -dla skał magmowych i przeobrażonych F _{NR} – kruszywa z recyklingu ze skał magmowych i przeobrażonych	F ₄ -dla skał magmowych i przeobrażonych F _{NR} – kruszywa z recyklingu ze skał magmowych i przeobrażonych	F ₄ -dla skał magmowych i przeobrażonych F _{NR} – kruszywa z recyklingu ze skał magmowych i przeobrażonych	F ₄ -dla skał magmowych i przeobrażonych; F _{NR} dla destruktu	-
	Wartość CBR [%] po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I _s =1, i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej:	Warstwa wzmacniająca ≥40	≥80	≥80	Brak wymagań	-
	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [% (m/m)], wilgotność optymalna wg metody Proctora	70÷100	80÷100	80÷100	80÷100	-

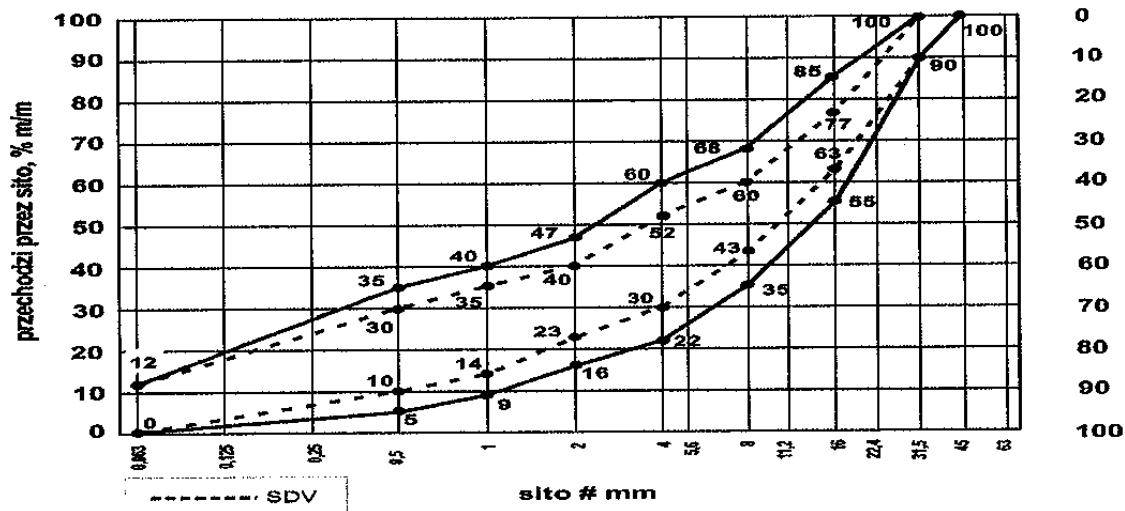
Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Prochora wg PN-EN 13286-2

2.3.2. Uziarnienie

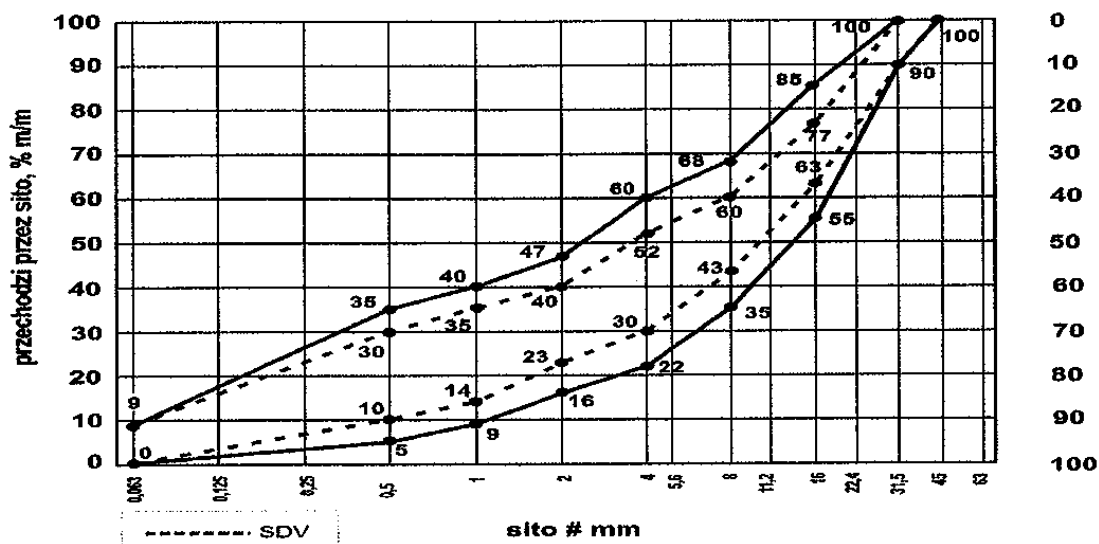
Określone wg PN-EN 933-1 uziarnienie mieszanki przeznaczonej do warstw wzmacniających powinno spełniać wymagania przedstawione na rys.8 w WT-4 2010.

Określone wg PN-EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do podbudowy pomocniczej powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunku 9 w WT-4 2010, a dla podbudowy zasadniczej przedstawione na rysunkach 12 i 14 WT-4 2010.

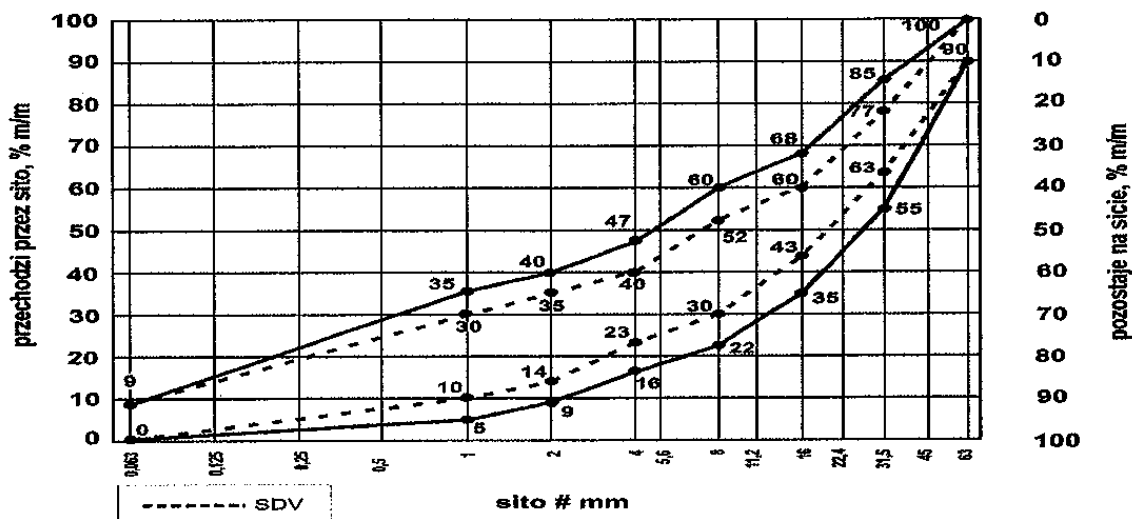
Określone wg PN-EN 933-1 uziarnienie mieszanki przeznaczonej do nawierzchni powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunku 19 w WT-4 2010.



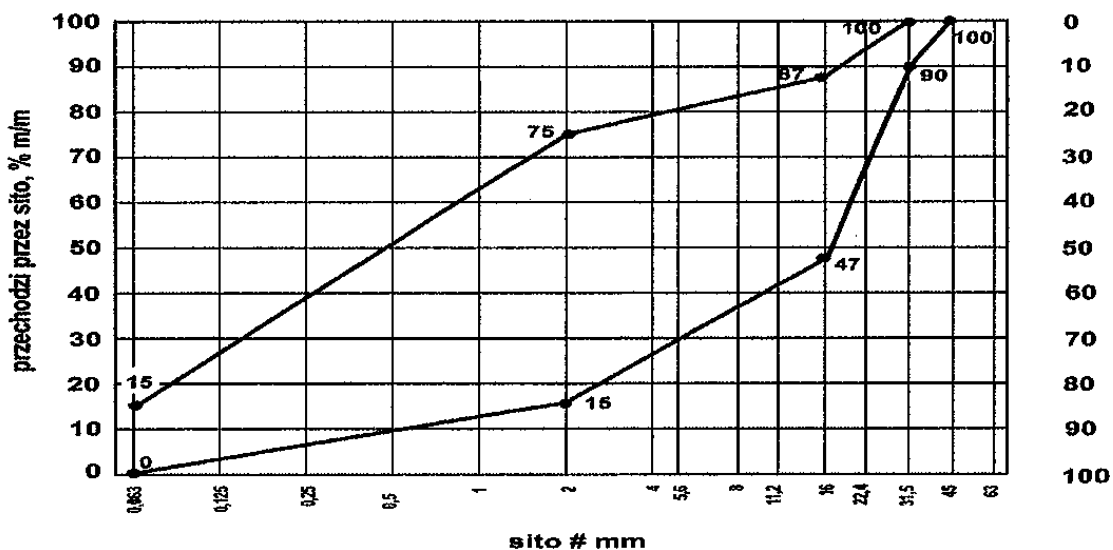
Rys. 9 WT-4 2010. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do podbudowy pomocniczej.



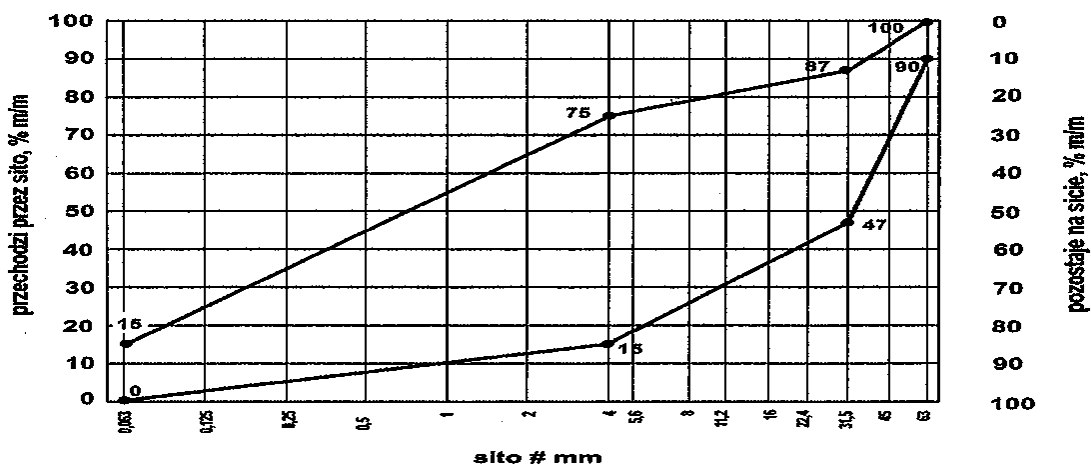
Rys. 12 WT-4 2010. Mieszanka kruszyw 0/31,5 do podbudowy zasadniczej



Rys. 14 WT-4 2010. Mieszanka niezwiązana 0/63 do podbudowy zasadniczej



Rys. 19 WT-4 2010. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego.



Rys. 8 WT-4 2010. Mieszanka kruszyw 0/63 do górnej warstwy ulepszonego podłoża

Aby zapewnić ciągłość uziarnienia, oprócz wymagań podanych na rys. 9, 90% uziarnień zbadanych w ramach ZKP w okresie do 6 miesięcy powinno spełniać wymagania podane w tablicach 2 i 3 WT-4 2010.

Tablica 2 WT-4 2010. Porównanie uziarnienia mieszanki niezwiązanej z uziarnieniem SDV deklarowanym przez producenta

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowanym SDV- 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	-	-

Tablica 3 WT-4 2010. Różnice przesiewów przy badaniu ciągłości uziarnienia mieszanki niezwiązanej

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszance – różnice przesiewów [% (m/m)]															
	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
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-

Oprócz wymagań podstawowych przedstawionych na rys. 12 i 14 wymaga się, aby 90% uziarnień zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 m-cy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 4 i 5, aby zapewnić jednorodność i ciągłość mieszanki.

Tablica 4 WT-4 2010. Wymagania wobec jednorodności na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)

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	-	-
0/63	-	±5	±5	±7	-	±8	-	±8	-	±8

Tablica 5 WT-4 2010. 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 [% (m/m)]															
	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
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

2.3.3. Woda

Należy stosować wodę wg PN-EN1008 [18].

3. Sprzęt

3.1. Wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

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

Stosowany przez Wykonawcę sprzęt powinien być sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport

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

Wskazany jest transport samowładowczy (samochody, ciągniki z przyczepami). Transport pozostałych wyrobów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

Warstwa mieszanki ułożona będzie na wcześniej przygotowanym podłożu.

5.2.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod mieszanki niezwiązane powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D.04.05.01, ST D.02.01.01, ST D.02.03.01 lub STWiORB warstwy położonej niżej.

Warstwy powinny być ułożone na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu wyżej. Warunek nie przenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \geq 5$$

(1)

w którym:

D_{15} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy w milimetrach,

d_{85} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, w milimetrach.

Przed wykonaniem warstwy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych, powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie, do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórnie wyrównane i zagęszczone.

Warstwa musi być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową i według zaleceń Inżyniera.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania muszą być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek musi umożliwiać naciąganie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być większe niż co 10 m.

5.2.2 Przygotowanie receptury na wytworzenie mieszanki.

Wykonawca na podstawie badań laboratoryjnych przygotowuje recepturę na wytworzenie mieszanki. Receptura obejmować będzie ustalenie mieszanych frakcji kruszywa oraz wilgotność optymalną dla mieszanych składników. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inżyniera.

5.2.3. Przygotowanie mieszanki

Kruszywo uzyskane z rozbiórek (recyklingu) należy oczyścić na przesiewaczu wibracyjnym przez oddzielenie frakcji 0/4 mm i przekruszyć w szczególności ziarna >63 mm w stopniu umożliwiającym uzyskanie wymaganego uziarnienia oraz posortowaniu na frakcje.

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

5.2.4. Dozowanie wody i mieszanie kruszywa

Potrzebną ilość wody dla mieszanki ustala się laboratoryjnie z uwzględnieniem wilgotności naturalnej kruszywa. Nawilżanie mieszanki powinno następować stopniowo w ilości nie większej niż 10 l/m³ do czasu uzyskania w mieszance wilgotności optymalnej określonej laboratoryjnie. W czasie słonecznej pogody, wiatrów w zależności od temperatury, ilość wody powinna być odpowiednio większa. Zwiększenie ilości wody może sięgać 20% w stosunku do wilgotności optymalnej. W przypadku, gdy wilgotność naturalna kruszywa przekracza wilgotność optymalną, należy je osuszyć przez zwiększenie ilości mieszań.

5.2.5. Transport wytworzonej mieszanki na miejsce wbudowania odbywać się będzie samowładoczymi środkami transportu jak w pkt. 4, zaraz po jej wyprodukowaniu w sposób zabezpieczający mieszankę przed wysychaniem i segregacją.

5.2.6. Rozkładanie mieszanki

Przed przystąpieniem do robót w terenie Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania prowadzonych robót zgodnie z Projektem organizacji robót na czas budowy. Rozłożenie mieszanki odbędzie się na wcześniej przygotowanym podłożu gruntowym lub warstwie podłoża przy pomocy równiarki lub układarki z zachowaniem parametrów (grubość i szerokość warstwy) zaprojektowanych w Dokumentacji Projektowej. Warstwa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych pochyleń i rzędnych wysokościowych. Grubość

pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru. W czasie układania mieszanki należy odrzucać ziarna o średnicy większej niż 2/3 grubości rozkładanej warstwy oraz wszystkie przypadkowe zanieczyszczenia.

5.2.7. Profilowanie rozłożonej mieszanki

Przed zagęszczeniem rozłożoną warstwę należy sprofilować do spadków poprzecznych i pochyleń podłużnych wymaganych w projekcie technicznym. Profilowanie należy wykonać ciężkim szablonem lub równiarką. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia. Mieszanka w miejscach, w których widoczna jest jej segregacja powinna być przez zagęszczeniem zastąpiona kruszywem o odpowiednich właściwościach.

5.2.8. Zagęszczenie wyprofilowanej warstwy

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Warstwę należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka jezdni przy przekroju daszkowym albo od dolnej do górnej krawędzi przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakikolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczenia powinno być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie nadmiaru aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Wybór sprzętu zagęszczającego zależy do rodzaju zagęszczanego kruszywa:

- a) kruszywo o przewadze ziaren grubych tj. takie, którego uziarnienie leży w dolnej części wykresu obszaru dobrego uziarnienia, zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie wibracyjnymi,
- b) kruszywo z przewagą ziaren drobnych tj. takie, którego uziarnienie leży w górnej części wykresu obszaru drobnego uziarnienia, zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie gładkimi.

W pierwszej fazie zagęszczania należy stosować sprzęt lżejszy, a w końcowej sprzęt cięższy. Początkowe przejścia walców wibracyjnych należy wykonać bez uruchomienia wibratorów.

Wskaźnik nośności warstwy $w_{noś}$ wg PN-EN 13286-47 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności wg tablicy 6 przedstawionej w p. 2.3.1.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej określonej zgodnie z PN-EN 13286-47. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +1 % i -2 % jej wartości.

5.3. Odcinek próbny

Wykonawca wykona odcinek próbny ale tylko dla warstwy podbudowy pomocniczej o grubości 20 cm dla KR4 co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy kruszywa w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,

– określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich wyrobów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu akceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstw po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.4. Utrzymanie warstwy

Warstwa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. 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 obciąża Wykonawcę robót.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

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. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt. 2.3 niniejszej ST.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstwy z mieszanki niezwiązanej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	- co najmniej 10 próbek na 10 000 m ²	
4	Badanie właściwości kruszywa i mieszanki wg pkt. 2.3	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3.1 i 2.3.2. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +1% i -2%.

6.3.4. Zagęszczenie

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

Zagęszczenie należy sprawdzać wg metody obciążeń płytowych zgodnie z postanowieniami PN-S-02265, ale dla podbudów i nawierzchni w zakresie przyrostu obciążenia jednostkowego od 0,25 MPa do 0,35 MPa i przyrostu odkształceń odpowiadających temu zakresowi obciążeń jednostkowych oraz dla końcowego obciążenia 0,45 MPa .

Moduły odkształcenia oblicza się z następujących wzorów:

$$E_1 = (3 \cdot \Delta p / 4 \cdot \Delta s) \cdot D \quad [2]$$

$$E_2 = (3 \cdot \Delta p_2 / 4 \cdot \Delta s_2) \cdot D \quad [3]$$

gdzie:

- E_1 - moduł pierwotny odkształcenia [MPa],
- E_2 - moduł wtórny odkształcenia [MPa],
- Δp - różnica nacisków w pierwszym cyklu obciążania [MPa],
- Δp_2 - różnica nacisków w drugim cyklu obciążania [MPa],
- Δs - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków Δp [mm],
- Δs_2 - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków Δp_2 [mm],
- D - średnica płyty [mm] ($D = 300$ mm).

Kontrolę należy przeprowadzać nie rzadziej niż 10 razy na 10 000 m². Zagęszczenie warstwy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy.

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

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.3.1.

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

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstw podano w tabl. 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej warstwy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo 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 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Nośność: - moduł odkształcenia	co najmniej 1 raz na 1000 m ² lub ugięcie sprężyste co 50m

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

6.4.2. Szerokość

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

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.4.3. Równość

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy należy mierzyć 4-metrową łata, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności nie mogą przekraczać:

- 9 mm dla nawierzchni poboczy,
- 10 mm dla podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej dla KR3-6,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej dla KR 1-2 i warstwy ulepszanego podłoża.

6.4.4. Spadki poprzeczne

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe osi i krawędzi powinny mieścić się w podanych odchyleniach w stosunku do projektowanego profilu podłużnego:

- dla nawierzchni poboczy +1 cm, -1 cm,
- dla podbudowy zasadniczej: -1 cm, +0 cm,
- dla podbudowy pomocniczej i warstwy ulepszanego podłoża: -2 cm, +0 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi

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

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej, podbudowy pomocniczej dla KR3-6 i nawierzchni poboczy ± 10 %,
- dla podbudowy pomocniczej dla KR 1-2 i warstwy ulepszanego podłoża + 10 %, -15%.

6.4.8. Nośność podbudowy i nawierzchni

– moduł odkształcenia powinien być zgodny z podanym w tablicy 9,

Tablica 9. Cechy podbudowy

Warstwa o wskaźniku w_{nos} nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s większy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
ulepszone podłoże	1,0	1,40	1,60	60	120
nawierzchnia poboczy podbudowa pomocnicza i zasadnicza dla dróg o KR1-2	1,0	1,25	1,40	80	140
nawierzchnia poboczy podbudowa pomocnicza i zasadnicza dla dróg o KR3-6, nawierzchnia dróg dojazdowych i zjazdów	1,0	1,10	1,20	100	180

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami.

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne

Wszystkie powierzchnie, 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 nowej mieszanki bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

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

6.5.2. Niewłaściwa grubość

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

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

6.5.3. Niewłaściwa nośność

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

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

1. PN-EN 13286-50 Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.
2. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
3. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne – wymagania i badania
4. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
5. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja
6. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
7. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
8. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
9. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
10. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
11. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie wskaźnika piaskowego
12. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie błękitem metylenowym
13. 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
14. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
15. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
17. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
18. PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Badanie w siarczanie magnezu
19. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników

- atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
20. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
21. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw -Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
22. PN-ISO 565 Sita kontrolne -Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie -Wymiary nominalne oczek
23. PN-EN 13286-1 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 1: Laboratoryjne metody oznaczania referencyjnej gęstości i wilgotności - Wprowadzenie, wymagania ogólne i pobieranie próbek
24. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym -Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody - Zagęszczanie metodą Proctora
25. PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
26. Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43).
27. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych WT- 4 2010. Wymagania techniczne.
28. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych GDDP 1998.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D-04.05.01b

**ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU
STABILIZOWANEGO CEMENTEM**

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

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

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

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

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

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

1.2.5. Pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Cement

Należy stosować cement klasy 32,5 wg PN-EN197-1. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN197-1 [11]

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement hutniczy	16
	- cement portlandzki z dodatkami	
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stalność objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B EN197-1.

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

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.

2.3. Grunty

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

Do wykonania i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012 [17]

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie		PN-B-04481 [2]
	a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż:	100	
	b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej	85	
	c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej	50	
	d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	20	
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481 [2]
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481 [2]

4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481 [2]
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481 [2]
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [6]

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

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

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

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

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

2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN1008 [13]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociagową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociagową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu cementem.

2.5. Dodatki ulepszające

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

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

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

2.6. Grunt stabilizowane cementem

Wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17], powinna spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla gruntów stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw i ulepszonego podłoża

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7	po 28 dniach	

		dniach		
1	warstwy ulepszanego podłoża gruntowego o grubości co najmniej 10 cm	do 1,6	do 2,5	0,6

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania ulepszanego podłoża stabilizowanego spoiwami powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

Transport wapna powinien odbywać się zgodnie z PN-B-30020 [12].

Transport popiołów lotnych powinien odbywać się zgodnie z PN-S-96035 [18].

Żużel wielkopieczowy granulowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Mieszankę kruszywowo-spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Warunki przystąpienia do robót

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

5.3. Przygotowanie podłoża

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania ulepszonych podłoża powinny być wcześniej przygotowane.

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

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

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

5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.7 tablica 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej stabilizowanego cementem dla warstw i ulepszonych podłoża

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa
		ulepszone podłoże
1	KR 2 do KR 6	8
2	KR 1	10

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

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

5.5. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wielo przejściowych lub jedno przejściowych albo maszyn rolniczych.

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

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

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

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

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

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

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

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia zagęszczania nie powinien być dłuższy od 100 min. w temperaturze +20°C. Przy wyższych temperaturach czas ten należy odpowiednio skrócić, tak aby zagęszczenie zakończyć przed początkiem wiązania cementu.

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

5.6. Grubość warstwy

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

- 15 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem rolniczym,
- 25 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem specjalistycznym,

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

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

5.7. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w WWiORB.

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

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

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

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

5.8. Spoiny robocze

Należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości, tam gdzie jest to możliwe.

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

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

5.9. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem 100/150 lub 160/220 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m²,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po wykonanej warstwie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

5.10. Utrzymanie ulepszanego podłoża

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotowe ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia warstwy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw ulepszanego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia ulepszanego podłoża.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania gruntów zgodnie z ustaleniami pkt 2.3

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	2	600 m ²
2	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem		
3	Rozdrobnienie gruntu ¹⁾		

4	Jednorodność i głębokość wymieszania ²⁾		
5	Zagęszczenie warstwy		
6	Grubość ulepszonego podłoża	3	400 m ²
7	Wytrzymałość na ściskanie – 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem i wapnem – 14 i 42-dniowa przy stabilizacji popiołami lotnymi – 90-dniowa przy stabilizacji żużlem granulowanym	6 próbek 6 próbek 3 próbki	400 m ²
8	Mrozoodporność ³⁾	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
9	Badanie spoiwa:	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
10	– cementu,		
11	– wapna,		
12	– popiołów lotnych, – żużla granulowanego		
13	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
14	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	
15	Wskaźnik nośności CBR ⁴⁾	w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inżyniera	

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

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

3) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu lub kruszyw cementem, wapnem i popiołami lotnymi

4) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu wapnem.

6.3.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w WWiORB dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami

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

6.3.4. Rozdrobnienie gruntu

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

6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

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

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

6.3.6. Zagęszczenie warstwy

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

6.3.7. Grubość ulepszonych podłoża

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

6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbkę w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 lub 42 dniach przechowywania, a w przypadku stabilizacji żużlem granulowanym po 90 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w WWiORB dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonych podłoża.

6.3.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklowi zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w OST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonych podłoża.

6.3.10. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu, wapna, popiołów lotnych, żużla granulowanego, Wykonawca powinien określić właściwości podane w WWiORB dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonych podłoża.

6.3.11. Badanie wody

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

6.3.12. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w WWiORB dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonych podłoża.

6.3.13. Wskaźnik nośności CBR

Wskaźnik nośności CBR określa się wg normy BN-70/8931-05 dla próbek gruntu stabilizowanego wapnem, pielęgnowanych zgodnie z wymaganiami PN-S-96011.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych ulepszonych podłoża

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszonych podłoża stabilizowanych spoiwami

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu

3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	
7	Grubość ulepszanego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

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

6.4.2. Szerokość ulepszanego podłoża

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

Na jezdniach bez krawężników szerokość warstwy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.4.3. Równość ulepszanego podłoża

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

Nierówności poprzeczne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności nie powinny przekraczać:

- 15 mm dla ulepszanego podłoża.

6.4.4. Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe ulepszanego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanego ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi ulepszanego podłoża

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

6.4.7. Grubość ulepszanego podłoża

Grubość ulepszanego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:
- dla ulepszanego podłoża +10%, -15%.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszanego podłoża

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszanego podłoża

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

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

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszanego podłoża

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

6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość ulepszanego podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w OST dla poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-EN197-1 | Cement. |
| 2. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 3. | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 4. | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego |
| 5. | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 6. | PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową |
| 7. | PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego |
| 8. | PN-B-06714-38 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego |
| 9. | PN-B-06714-39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu |

10. PN-B-06714-42 żelazawego
Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
11. PN-EN197-1 Cement.
12. PN-B-30020 Wapno
13. PN-EN1008 Woda do betonów i zapraw
14. PN-C-84038 Wodorotlenek sodowy techniczny
15. PN-C-84127 Chlorek wapniowy techniczny
16. PN-S-96011 Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych
17. PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
18. PN-S-96035 Drogi samochodowe. Popioły lotne
19. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
20. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
21. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
22. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
23. BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych
24. BN-73/8931-10 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego
25. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
26. BN-71/8933-10 Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi.

10.2. Inne dokumenty

27. Instrukcja CZDP 1980 „Badanie wskaźnika aktywności żużla granulowanego”
28. Wytyczne MK CZDP „Stabilizacja kruszyw i gruntów żużlem wielkopieczowym granulowanym”, Warszawa 1979
29. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - 1997.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.04.05.01
45233000-9**

**PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE
Z MIESZANKI ZWIĄZANEJ CEMENTEM
CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ulepszonego podłoża z mieszanki związanej cementem w związku z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

- 1.2.1 Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych.
- 1.2.2 Mieszanka związana cementem (CBGM) – mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu, wody i cementu; wymieszaną w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.
- 1.2.3 Mieszanka związana żużlem – mieszanka składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu, z jednego lub więcej rodzajów żużla i wody, twardniejąca dzięki reakcji hydraulicznej lub/i karbonatyzacji. Twardnienie może być przyspieszone przez dodanie aktywatora.
- 1.2.4 Żużel wielkopiecowy chłodzony powietrzem – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanych krzemianów oraz glinokrzemianów wapnia i magnezu uzyskanych przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla wielkopiecowego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody. Chłodzony powietrzem żużel wielkopiecowy twardnieje dzięki reakcji hydraulicznej lub karbonatyzacji.
- 1.2.5 Żużel stalowniczy chłodzony powietrzem – kruszywo składające się głównie z skrzystalizowanego krzemianu wapnia i ferrytu zawierającego
- 1.2.6 Żużel stalowniczy chłodzony powietrzem – kruszywo składające się głównie z skrzystalizowanego krzemianu wapnia i ferrytu zawierającego CaO, SiO₂, MgO oraz tlenek żelaza. Kruszywo otrzymuje się przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla stalowniczego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody.
- 1.2.7 Granulowany żużel wielkopiecowy – szklisty, piaszczysty materiał składający się głównie z CaO, SiO₂, Al₂O₃ i MgO, otrzymywany zwykle przez gwałtowne schłodzenie wodą ciekłego żużla wielkopiecowego. Granulowany żużel wielkopiecowy twardnieje reakcją hydrauliczną. Paletyzowany i suchy granulowany żużel wielkopiecowy mogą mieć zbliżone właściwości hydrauliczne.
- 1.2.8 Granulowany żużel wielkopiecowy częściowo mielony – granulowany żużel wielkopiecowy częściowo mielony w celu zwiększenia proporcji ziaren mniejszych od 0,063 mm. Powoduje to wzrost szybkości twardnienia i wytrzymałości mieszanki.
- 1.2.9 Mielony granulowany żużel wielkopiecowy – granulowany żużel wielkopiecowy mielony w celu dodatkowego zwiększenia udziału ziaren mniejszych od 0,063 mm.
- 1.2.10 Mieszanka z popiołem lotnym – mieszanka składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu, popiołu lotnego wapiennego lub krzemionkowego i wody, twardniejąca dzięki reakcji hydraulicznej.
- 1.2.11 Popiół lotny – drobny proszek powstały w wyniku spalania w elektrowniach elektrycznych pyłu węglowego lub lignitu, uzyskany w trakcie mechanicznego lub elektrostatycznego procesu wytrącania.
- 1.2.12 Krzemionkowy popiół lotny (glinowo-krzemianowy popiół lotny) – popiół lotny, w którym podstawowymi składnikami chemicznymi są krzemiany, gliniany i tlenki żelaza wyrażone jako SiO₂, Al₂O₃ i Fe₂O₃, charakteryzujące się właściwościami hydraulicznymi i pucolanowymi. Popiół lotny krzemionkowy może być składowany, dostarczany i używany zarówno w warunkach mokrych jak i suchych.
- 1.2.13 Wskaźnik smukłości – stosunek wysokości do średnicy próbki.

- 1.2.14 Szczelność – stosunek objętości ziaren do objętości mieszanki zawierającej ziarna i wolne przestrzenie między nimi. Szczelność oblicza się ze stosunku maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu mieszanki (ρ_d wg PN-EN 13286-2 zmodyfikowana metoda Proctora) do gęstości objętościowej ziaren mieszanki (ρ_p wg PN-EN 1097-6 załącznik A).
- 1.2.15 Kategoria – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym, wyrażony jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.
- 1.2.16 Partia – wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawę dzieloną (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, dostawa) lub hałdę, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.
- 1.2.17 Podłoże ulepszone z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w przypadku, gdy podłoże gruntowe (grunt rodzimy lub nasypowy) nie spełnia warunków nośności i/lub mrozoodporności. Podłoże ulepszone może zawierać następujące warstwy: mrozoochronną, odcinającą i wzmacniającą, a w przypadku podłoża ulepszanego jednowarstwowego może ono spełniać funkcje wszystkich tych warstw jednocześnie. Grubość warstwy podłoża ulepszanego zależy od rodzaju i grubości konstrukcji nawierzchni, kategorii obciążenia ruchem (KRi) oraz grupy nośności (Gi) podłoża rodzimego i głębokości przemarzania gruntu, z zachowaniem przyjętej w kraju zasady ograniczonej odporności konstrukcji na działanie mrozu.
- 1.2.18 Warstwa mrozoochronna z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zapewniająca ochronę konstrukcji nawierzchni drogowej przed skutkami oddziaływania mrozu.
- 1.2.19 Warstwa odcinająca z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przedostania się cząstek gruntu podłoża do warstwy wyżej położonych.
- 1.2.20 Podbudowa z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – 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 wykonane w kilku warstwach technologicznych.
- 1.2.21 Podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa, zapewniająca przenoszenia obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach.
- 1.2.22 Podbudowa zasadnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.

Określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz Specyfikacją Techniczną D-M.00.00.00.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, jakość zastosowanych wyrobów oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB i poleceniami Inżyniera

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane i materiały

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów podano w WWiORB D-M.00.00.00. Wymagania ogólne.

Wyrobami stosowanymi przy wykonaniu podbudowy i ulepszonego podłoża z mieszanki związanej cementem według zasad niniejszej WWIORB są:

2.1. Kruszywa winny spełniać wymagania tablicy 1.1 WT-5

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa do warstw podbudowy i podłoża ulepszonego z mieszanek związanych cementem

Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, Dekl – deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik, roz. -rozdziel

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wg WT-5, pkt 1.1.1 [25] i PN-EN 13242 [19]		
		Punkt PN-EN 13242	dla ruchu kategorii KR1 ÷ KR6	
			dla kruszywa związanego cementem w warstwie	
			podłoża ulepszonego i podbudowy pomocniczej	podbudowy zasadniczej
Frakcje/zestaw sit #	-	4.1	Zestaw sit podstawowy plus zestaw 1. Wszystkie frakcje dozwolone	
Uziarnienie	PN-EN 933-1 [6]	4.3.1	Kruszywo grube: kat. G _C 80/20, kruszywo drobne: kat. G _F 80, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G _A 75. Uziarnienie mieszanek kruszywa wg rysunków 1.1 – 1.4	
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1 [6]	4.3.2	Kat. G _{Tc} NR (tj. brak wymagania)	
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1 [6]	4.3.3	Kruszywo drobne: kat. G _{Tf} NR (tj. brak wymagania), kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G _{Ta} NR (tj. brak wymagania)	
Kształt kruszywa grubego – maksymalne warunki wskaźnika płaskości	PN-EN 933-3*) [7]	4.4	Kat. Fl _{Dekl} (tj. wsk. płaskości > 50)	Kat. Fl ₅₀ (tj. wsk. płaskości ≤ 50)
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4*) [8]	4.4	Kat. Sl _{Dekl} (tj. wsk. kształtu >55)	Kat. Sl ₅₀ (tj. wsk. kształtu ≤ 55)
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchniach przekruszonych lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	PN-EN 933-5 [9]	4.5	Kat. C _{NR} (tj. brak wymagania)	
Zawartość pyłów**) w kruszywie grubym	PN-EN 933-1 [6]	4.6	Kat. f _{Dekl} (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 4)	
Zawartość pyłów**) w kruszywie drobnym	PN-EN 933-1 [6]	4.6	Kat. f _{Dekl} (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 22)	
Jakość pyłów	-	4.7	Brak wymagań	
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2 [13]	5.2	Kat. LA ₆₀ (tj. wsp. Los Angeles jest ≤ 60)	Kat. LA ₅₀ (tj. wsp. Los Angeles jest ≤ 50)
Odporność na ścieranie	PN-EN	5.3	Kat. M _{De} NR (tj. brak wymagania)	

	1097-1 [12]		
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [14]	5.4	Deklarowana
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1 [17]	6.2	Kruszywo kamienne: kat. AS _{0,2} (tj. zawartość siarczanów ≤ 0,2%), żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. AS _{1,0} (tj. zawartość siarczanów ≤ 1,0%)
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1 [17]	6.3	Kruszywo kamienne: kat. S _{NR} (tj. brak wymagania), żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. S ₂ (tj. zawartość siarki całkowitej ≤ 2%)
Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	PN-EN 1744-1 [17]	6.4.1	Deklarowana
Stalność objętości żużla stalowniczego	PN-EN 1744-1, roz. 19.3 [17]	6.4.2.1	Kat. V ₅ (tj. pęcznienie ≤ 5 % objętości). Dotyczy żużla z klasycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego
Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiec. kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.1 [17]	6.4.2.2	Brak rozpadu
Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiec. kawałkowym	PN-EN 1744-1, p.19.2 [17]	6.4.2.3	Brak rozpadu
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3 [18]	6.4.3	Brak substancji szkodliwych dla środowiska wg odrębnych przepisów
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3[16] i PN-EN 1097-2 [13]	7.2	Kat. SB _{LA} (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu ≤ 8%)
Nasiąkliwość (Jeśli kruszywo nie spełni warunku W ₂₄₂ , to należy zbadać jego mrozoodporność wg p. 7.3.3 – wiersz poniżej)	PN-EN 1097-6, roz. 7 [14]	7.3.2	Kat. W ₂₄₂ (tj. maksymalna wartość nasiąkliwości ≤ 2% masy)
Mrozoodporność na kruszywa frakcji 8/16 mm (Badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA ₂₄₂)	PN-EN 1367-1 [15]	7.3.3	Skąły magmowe i przeobrażone: kat. F ₄ (tj. zamrażanie-rozmrażanie ≤ 4% masy), kruszywa z recyklingu: ze skał magmowych i przeobrażonych F _{NR}
Skład mineralogiczny	-	Zał. C p.C3.4	Deklarowany
Istotne cechy środowiskowe	-	Zał. C pkt C.3.4	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów
*) Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości			
**) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych			
***) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m			

2.2. Cement

Należy stosować cement klasy 32,5N wg PN-EN 197-1:2002.:

Badania 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.

2.3. Woda

Do podbudowy i ulepszonego podłoża z mieszanki związanej cementem należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008. Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzania badań.

W przypadku poboru wody z innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z PN-EN 1008:

3. Sprzęt

3.1. Wytwórnia betonów

Betoniarnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydajność betoniarni musi zapewnić zapotrzebowanie dla danej budowy. Betoniarnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytworzonej mieszanki. Minimalna pojemność zasypowa betoniarki - 1000 l (dm³). Dozowanie wagowe kruszywa i cementu z dokładnością + 3%. Dozowanie wody objętościowe przy pomocy objętościomierza przepływowego. Zabrania się stosowania betoniarek wolno spadowych.

3.2. Układanie podbudowy i warstwy ulepszonego podłoża z mieszanki związanej cementem wykonywane będzie równiarką lub układarką do mieszanki betonowej.

3.3. Sprzęt do zagęszczania podbudowy i ulepszonego podłoża:

- walec ogumiony średni lub ciężki o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- walec gładki stalowy wibracyjny dwuwałowy, prowadzony,
- płyta wibracyjna lekka lub ciężka.

Wybór urządzeń do zagęszczania pozostawia się Wykonawcy w zależności od jego możliwości i warunków terenowych - szerokości zagęszczanej warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża.

3.4. Użyty przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny do wykonywania podbudowy i ulepszonego podłoża musi być sprawny technicznie i uzyskać akceptację Inżyniera.

4. Transport

4.1. Transport kruszywa do betoniarni odbywać się może dowolnymi środkami transportu, zabezpieczającymi kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

4.2. Transport cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

Przewiduje się transport cementu do wytwórni betonów - luzem, w cysternach przystosowanych do przewozu wyrobów sypkich.

4.3. Transport mieszanki odbywać się musi samochodami samowładowczymi – zalecany boczny przechyl skrzyni. Samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością, tj. 10 ton.

Mieszanka w czasie transportu powinna być chroniona od wpływów atmosferycznych takich jak: opady, nasłonecznienie, wiatry. Przy braku osłon w konstrukcji środków transportowych należy stosować przykrycia (folia, brezent).

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Warstwy ulepszonego podłoża układane będą na gruncie.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Wytyczne do zaprojektowania mieszanki związanej cementem w betoniarnie

Za przygotowanie receptury odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Inżynierowi do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych składników, zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek.

Receptura powinna być opracowana w oparciu o następujące źródła:

- wytyczne niniejszej specyfikacji,
- WT-5
- założenia ujęte w PZJ.

Skład mieszanki projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek (System I) zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych H/D=1

Minimalna zawartość cementu w mieszance dla poszczególnych warstw wg PN-EN 14227-1.

Tablica 1.3

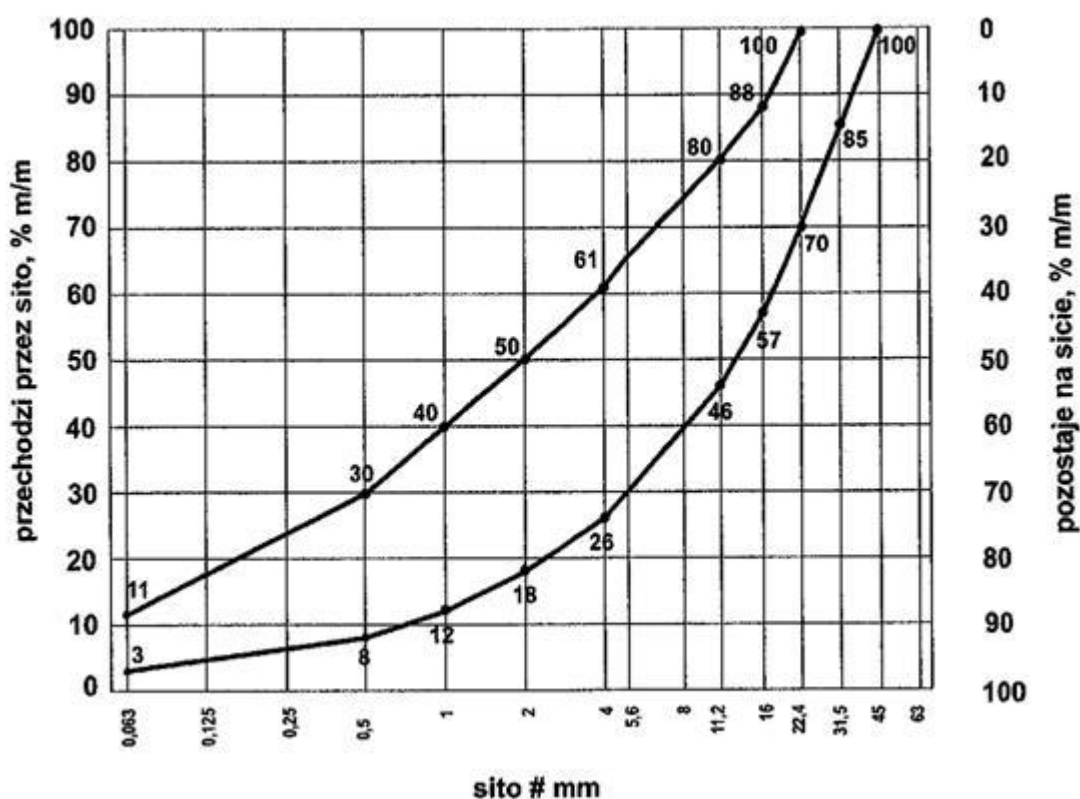
Maksymalny nominalny wymiar kruszywa, mm	Minimalna zawartość spoiwa, % (m/m)
>8,0 do 31,5	3
2,0 do 8,0	4

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

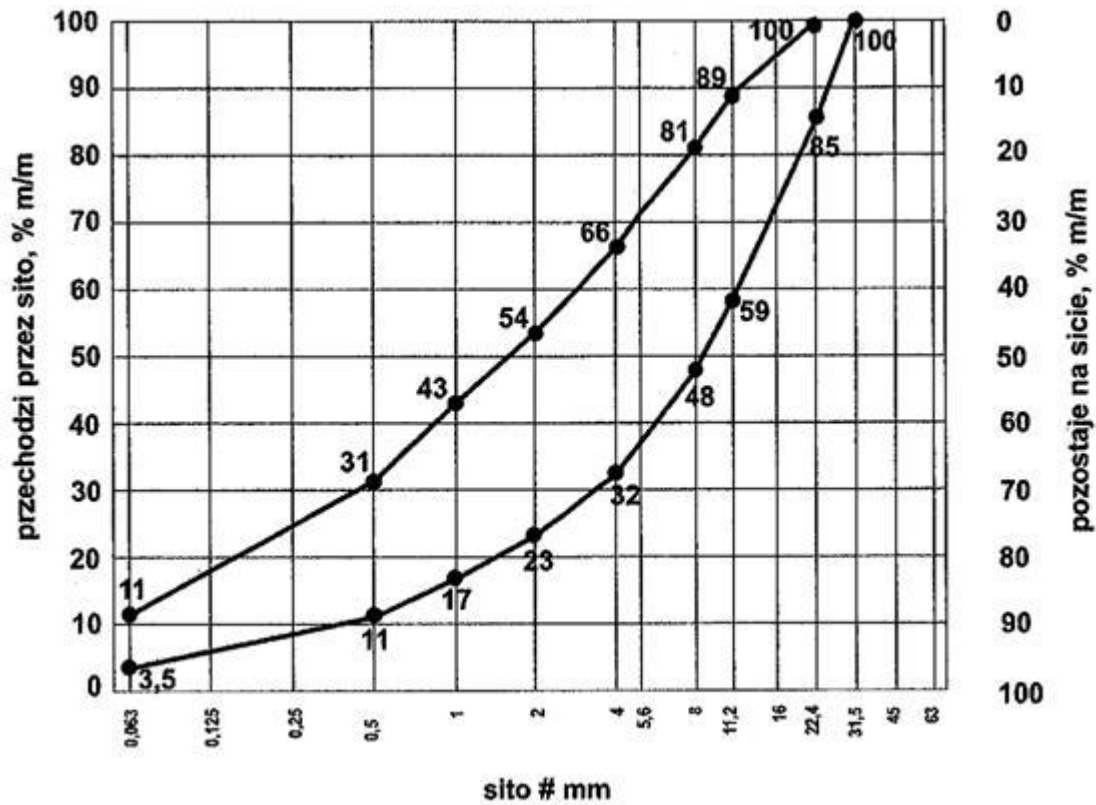
Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstw ulepszonego podłoża klasy C1,5/2,0 oraz podbudowy pomocniczej C3/4 i podbudowy zasadniczej C5/6 dla KR1- KR4. Tablica 1.4

Lp.	Właściwości	Wymagania	Uwagi
		KR1-KR6	
1.0	Składniki		
1.1	Cement	wg PN-EN 197-1	
1.2	Kruszywo	tablica 1.1	
1.3	Woda zarobowa	p. 1.1.3	
1.4	Dodatki	p. 1.1.4	
2.0	Mieszanka		
2.1	Uziarnienie:	Krzywe graniczne uziarnienia:	
	-mieszanka CBGM 0/31,5 mm	Rys 1.1	
2.2	Minimalna zawartość cementu	wg tablicy 1.3	
2.3	Zawartość wody	wg projektu	Ustalanie na podstawie PN-EN 13286-2
2.4	Wytrzymałość na ściskanie (system I) – klasa wytrzymałości R_c wg tab. 1.2 wg WT-5	Klasa C1,5/2,0 Klasa C3,0/4,0 klasa C5,0/6,0	Badanie wg PN-EN 13286-41 po 28 dniach pielęgnacji
2.5	Mrozoodporność	$\geq 0,6$ podbudowa pomocnicza $\geq 0,7$ podbudowa zasadnicza	Badania wg p. 1.2.8 WT-5

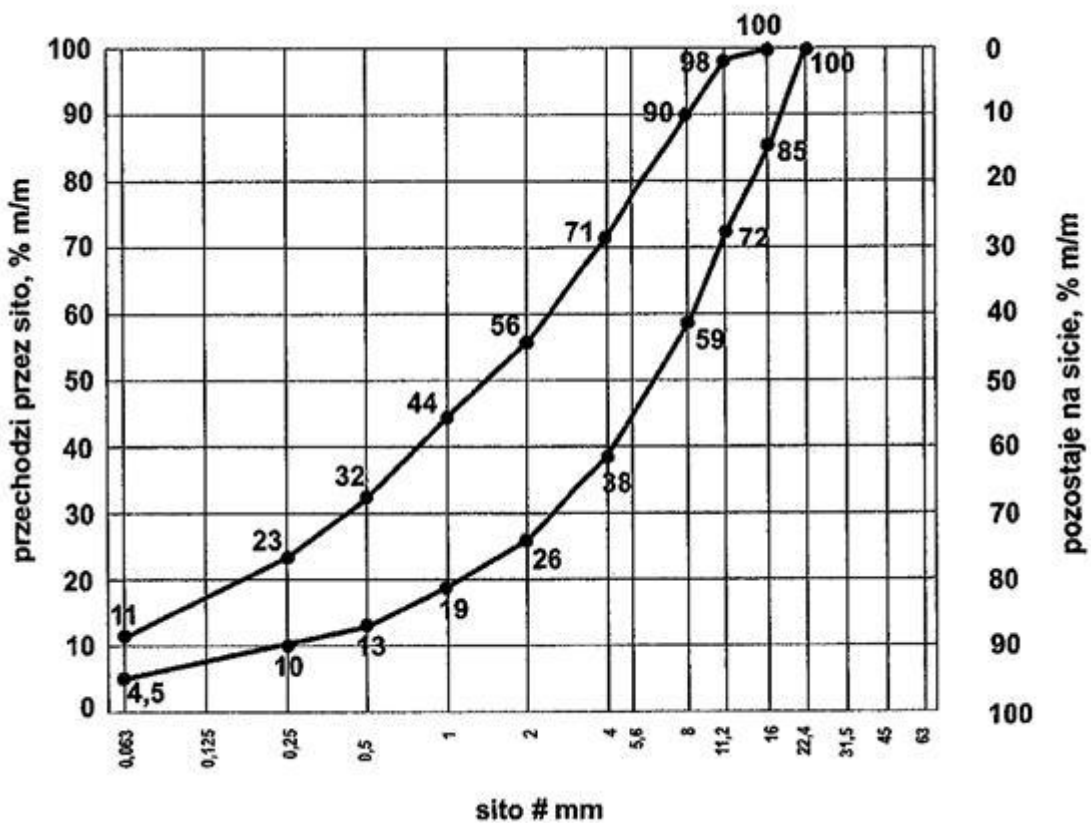
Krzywa uziarnienia mieszanki na warstwę ulepszonego podłoża, podbudowy pomocniczej i podbudowy zasadniczej powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi na rys. 1.1 dla 0/31,5 z WT-5 2010.



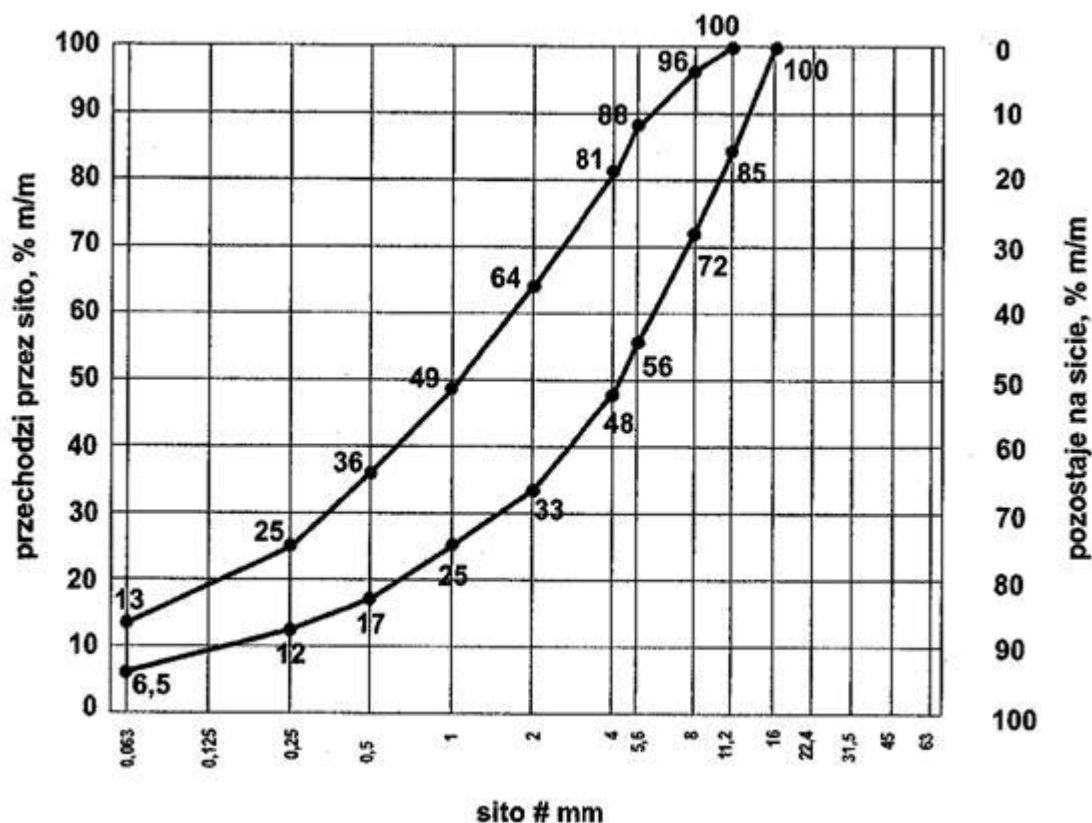
Rys. 1.1 Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/31,5 mm



Rys. 1.2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/22,4 mm



Rys. 1.3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/16 mm



Rys. 1.4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/11,2 mm

Za zgodą Inżyniera można zastosować krzywe uziarnienia z rysunków 1.2, 1.3 i 1.4 WT-5 2010.

5.2.2. Warunki prowadzenia produkcji mieszanki

Mieszanka związana cementem może być produkowana przy temperaturze otoczenia powyżej 5 °C. Ewentualne rozszerzenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera, w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych tj temperatury powyżej 5 °C, nie występowania przymrozków oraz opadów deszczu. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej zatwierdzonej przez Inżyniera. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą Inżyniera zlecić nadzór niezależnemu laboratorium.

Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub też będzie korzystał z laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach.

5.2.3. Produkcja mieszanki

Produkcja może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy, po wyrażeniu zgody przez Inżyniera. Roboczy skład mieszanki przygotowuje Wykonawca, opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej. Służy ona do zaprogramowania lub nastawienia nawożenia kruszywa (jednego lub dwóch) oraz cementu i wody. Skład mieszanki należy umieścić na tablicy w widocznym miejscu dla operatora i Inżyniera. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej wilgotności optymalnej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

Producent mieszanki mineralnej musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji opisaną w WT-5, aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania niniejszej WWiORB.

5.2.4. Transport mieszanki na miejsce wbudowania odbywać się będzie samochodami samowładkowymi o dużej pojemności, tj minimum 10 ton.

5.2.5. Wbudowywanie mieszanki powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, w wilgotne koryto gruntowe lub na wilgotną niżej położoną warstwę. Zabrania się układania mieszanki w deszczu.

Warstwa układana będzie w prowadnicach i przed zagęszczeniem powinna być sprofilowana i dokładnie wyrównana do wymaganych projektem pochyłeń poprzecznych i podłużnych. Złącza poprzeczne, wynikające z początku lub końca dziennej działki roboczej należy wykonać przez równe pionowe odcięcie.

5.2.6. Zagęszczenie warstwy.

Zagęszczenie należy przeprowadzić zawsze od krawędzi najniższej do najwyższej, dla danego przekroju poprzecznego.

Wszelkie manewry walca należy przeprowadzać płynnie, między innymi rozpoczęcie i zakończenie przejazdu, zmiana kierunku przejazdu nie może powodować szarpnięć.

Zagęszczenie mieszanki musi być zakończone przed upływem 2 godzin od chwili kontaktu cementu i wody.

Wskaźnik zagęszczenia mieszanki powinien wynosić $I_s \geq 1,00$, określony zgodnie z normą BN-77/8931-12. Sprzęt do zagęszczania opisano w punkcie 3 niniejszej specyfikacji.

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

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

5.2.7 Spoiny robocze i szczeliny

Należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonywanie warstwy na całej projektowanej szerokości.

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

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

5.2.8. Warunki dojrzewania wykonanej warstwy podbudowy i ulepszonych podłoża

Nie należy dopuścić do wyschnięcia warstwy mieszanki związanej cementem aby nie powstały pęknięcia skurczowe.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową wg WWiORB D.04.03.01 w ilości 0,7 -1,0 kg asfaltu /m²,
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi spełniającymi wymagania aprobaty technicznej wydanej przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,

- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po warstwie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót

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

6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

Kontrola w czasie prowadzenia robót polega na sprawdzeniu przez Inżyniera na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę wyrobów i zgodności wykonywanych robót z projektem i wymaganiami niniejszej specyfikacji.

Wykonawca w obecności Inżyniera wykona serię (próbek) z każdej dziennej działki roboczej do badania wytrzymałości na ściskanie dla każdej klasy wytrzymałości.

W czasie układania warstwy Wykonawca zobowiązany jest kontrolować:

- jednorodność układanej warstwy,
- prawidłowość cech geometrycznych (szerokość, grubość, równość podłużna i poprzeczna).

Bieżąca kontrola obejmuje wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz zaakceptowania przez Inżyniera wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulepszonych podłoża podano w tablicy 1b.

Tablica 1b. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszonych podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki	2	600 m ²
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy		
4	Grubość podbudowy lub ulepszonych podłoża	3	400 m ²
5	Wytrzymałość na ściskanie - 28-dniowa	3 próbki	400 m ²
6	Badania spoiwa: - cementu	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
7	Badania wody	dla każdego wątpliwego źródła	
8	Badania właściwości kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie kruszywa	

6.2.2. Uziarnienie

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w WWIORB.

6.2.3. Wilgotność mieszanki kruszywa z cementem

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

6.2.4 Zagęszczenie warstwy

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

6.2.5 Grubość podbudowy lub ulepszonych podłoża

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

- dla podbudowy pomocniczej i ulepszonych podłoża + 10%, - 15%,
- dla podbudowy zasadniczej $\pm 10\%$.

6.2.6. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 3 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-EN 13286-50. Próbki należy badać po 28 dniach przechowywania zgodnie z PN-EN 13286-41 (system I). Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w WWIORB.

Dopuszcza się badania wytrzymałości na ściskanie po 7 i po 14 dniach. Wymagana wytrzymałość w takim przypadku winna wynikać z receptury. Wymagana wytrzymałość po 28 dniach pozostaje bez zmian.

6.2.7. Badania spoiwa

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w WWIORB.

6.2.8 Badania wody

W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN1008 .

6.2.9 Badanie właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w WWIORB dotyczących podbudowy i ulepszonych podłoża.

6.3. Badania odbiorcze

6.3.1 Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy i ulepszonych podłoża.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje

tabl. 2

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszanego podłoża stabilizowanego spoiwem i podbudowy.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łąką każdym pasie
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m
6	Ukształtowanie osi w planie*	co 100 m
7	Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża	w 3 punktach lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

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

6.3.2 Szerokość ulepszanego podłoża i podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 10 cm, - 5 m.

Na jezdniach bez krawężników szerokość warstwy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej, o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.3.3 Równość podbudowy i ulepszanego podłoża

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łąką lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łąką.

Nierówności podłużne nie powinny przekraczać:

- 15 mm dla warstwy ulepszanego podłoża i podbudowy pomocniczej,
- 13 mm dla warstwy podbudowy zasadniczej.

Nierówności poprzeczne nie powinny przekraczać 18 mm.

6.3.4 Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża

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

6.3.5 Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszanego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi w osi i przy krawędziach wykonanej warstwy ulepszanego podłoża, podbudowy pomocniczej i zasadniczej a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 0 cm, - 2 cm

6.3.6 Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża

Oś podbudowy i ulepszanego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowej o więcej niż 5 cm.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą WWiORB. W wypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania. Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

10.1. Specyfikacje techniczne

1. D-M.00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze
3. D-02.00.00 Roboty ziemne
4. D-04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża

10.2. Normy

5. PN-EN 197-1 Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
6. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
7. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
8. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
9. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
10. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Domieszki do betonu – Definicje i wymagania
11. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
12. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
13. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
14. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
15. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
16. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
17. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
18. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
19. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

20. PN-EN 13286- Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2:
Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą
Proctora
21. PN-EN 13286- Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 41:
41 Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych
spoiwem hydraulicznym
22. PN-EN 13286- Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 50:
50 Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu
Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym
23. PN-EN 14227-1 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym – Wymagania – Część 1:
Mieszanki związane cementem
24. PN-EN 14227- Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym – Specyfikacja – Część 10:
10 Grunty stabilizowane cementem

10.3. Inne dokumenty

25. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych – WT-5 2010 Wymagania
techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach
krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
26. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie
warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr
43, poz. 430)
27. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg
Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.04.06.01b

45233000-9

PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO
CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1 Beton zwykły – beton o gęstości w stanie suchym powyżej 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 2600 kg/m³.

1.2.2 Beton – wyrób powstały ze zmieszania cementu , kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

1.2.3 Mieszanka betonowa – całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zgęszczenie wybraną metodą.

1.2.4 Beton nawierzchniowy – beton napowietrzony o określonej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu i mrozoodporności, wbudowany w nawierzchnię.

1.2.5 Domieszki napowietrzające – preparaty powierzchniowo czynne umożliwiające wprowadzenie podczas mieszania mieszanki betonowej określonej ilości drobnych równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

1.2.6 Preparaty pielęgnacyjne – produkty ciekłe służące do pielęgnacji Świerzego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają „powłokę” pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

1.2.7 Szczelina rozszerzania – szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiająca wydłużanie się i kurczenie płyt.

1.2.8 Szczelina skurczowa pełna – szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

1.2.9 Szczelina skurczowa pozorna – szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.

1.2.10 Szczelina podłużna – szczelna skurczowa wykonana wzdłuż osi drogi, przy szerokości jezdni ponad 6,0m.

1.2.11 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M-00.00.00 p.1.4

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów

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

2.2. Cement

Należy stosować cement klasy 32,5 N każdego rodzaju; których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu do betonu cementowego

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie więcej niż:	32,5
3	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	75
4	Stąłość objętości, mm, nie więcej niż:	≤ 10

Przechowywanie cementu powinno się odbywać 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.

2.3. Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywa spełniające wymagania PN-EN 12620 odpowiednio kategorii:

- grube G_C 90/15, $f_{1,5}$, F_2 , Sl_{20} i LA_{25}
- drobne G_F 85 i f_3 .

2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN-1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

2.5. Domieszki napowietrzające

Do napowietrzania mieszanki betonowej mogą być stosowane domieszki napowietrzające, spełniające wymagania PN-EN 934-2.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszką napowietrzającą oraz sposób oznaczenia w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z normą PN-EN 206-1.

2.6. Zalewa drogowa lub wkładka uszczelniająca

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej należy stosować zalewy drogowe na gorąco lub na zimno spełniające wymagania odpowiednio PN-EN 14188-1 albo 14188-2 lub wkładki uszczelniające spełniające wymagania polskiej normy lub aprobaty technicznej.

2.7. Materiały i wyroby do pielęgnacji podbudowy betonowej

Do pielęgnacji podbudowy betonowej mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne spełniające wymagania polskiej normy lub aprobaty technicznej,
- włókniwy wg polskiej normy lub aprobaty technicznej,
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonywania podbudów z betonu cementowego

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy betonowej, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo $\pm 3\%$, cement $\pm 0,5\%$, woda $\pm 2\%$. Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników wody,
- walców statycznych lub wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej
- zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

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

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

Zalewy i preparaty pielęgnacyjne należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi przez producenta.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 13670. z PN-

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie betonu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki betonowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników oraz betonu i próbki pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

Projektowanie mieszanki betonowej polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu
- doborze ilości wody
- doborze domieszek

zgodnie z postanowieniami PN-EN 206-1.

Zawartość cementu w 1 m³ zagęszczonej mieszanki betonowej min. 250 kg.

Konsystencja gęsto plastyczna.

5.3. Właściwości betonu

Należy wykonać próbki o wymiarach podanych poniżej w celu sprawdzenia cech betonu:

- wytrzymałość na ściskanie zgodnie z PN-EN 12390-1 na próbkach 150x150x150 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg norm PN-EN 12350-1 i PN-EN 12390-2,
- odporność na działanie mrozu metodą bezpośrednią zgodnie z normą PN-B-06250:1988 na próbkach 100x100x100 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg w/w normy,
- nasiąkliwość zgodnie z normą PN-B-06250:1988 na próbkach 100x100x100 mm, sporządzonych i pielęgnowanych zgodnie z w/w normą.

Beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla betonu cementowego

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, nie mniejsza niż, MPa	20	PN-EN 1230-1
2	Nasiąkliwość po 28 dniach dojrzewania, nie więcej niż, %	7,0	PN-B-06250
3	Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu bezpośrednim, ubytek masy nie więcej niż, % Spadek wytrzymałości na ściskanie, nie więcej niż, %	5,0 20	PN-B-06250

5.4. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa betonowa nie powinna być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i wyższa niż 25 °C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni.

Dopuszcza się wykonywanie podbudowy betonowej w temperaturze powietrza powyżej 25 °C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy 30 °C. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej 5 °C pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5 °C przez okres, co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza podano w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne temperatury mieszanki betonowej i powietrza

Temperatura powietrza t_p , °C	Temperatura układanej mieszanki betonowej t_b , °C	Uwagi
$+ 5 < t_p \leq + 25$	$+ 5 \leq t_b \leq + 30$	dopuszcza się prowadzenie robót
$+ 25 < t_p < + 30$	$t_b \leq + 30$	stosowanie specjalnych zabiegów

5.5. Odcinek próbny

Z powodu małego zakresu robót nie jest wymagany.

5.6. Podłoże podbudowy betonowej

Podłoże podbudowy betonowej:

- warstwa ulepszonego podłoża odpowiadająca wymaganiom WWiORB D.04.04.02 z mieszanki niezwiązanej kruszywa 0/63 z kruszywa z rozbiórki.

5.7. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki betonu powinny być dozowane zgodnie z normą PN-EN 206-1. Domieszkę napowietrzającą należy dozować razem z wodą zarobową.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej może odbywać się w deskowaniu stałym (w prowadnicach). Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic.

Ustawienie prowadnic powinno być takie, aby zapewniało uzyskanie przez podbudowę wymaganej niwelety oraz spadków podłużnych i poprzecznych.

Wobec małego zakresu dopuszcza się ręczne wbudowanie mieszanki betonowej.

Zagęszczenie należy zakończyć zgodnie z postanowieniami PN-EN 06265 przed upływem 100 min od kontaktu cementu z wodą jeżeli temperatura powietrza jest $\leq +20^{\circ}\text{C}$. Przy wyższych temperaturach czas ten należy skrócić tak, aby zagęszczenie zakończyć przed początkiem wiązania cementu.

Zdjęcie prowadnic może nastąpić nie wcześniej niż po upływie 36 h po betonowaniu w temperaturze powyżej 10°C , a po upływie 48 h przy temperaturze niższej.

5.9. Pielęgnacja podbudowy

Dla zabezpieczenia świeżego betonu przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację preparatem pielęgnacyjnym, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną.

Preparat pielęgnacyjny, należy nanieść możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu. Ilość preparatu powinna być zgodna z ustaleniami producenta. Preparatem pielęgnacyjnym należy pokryć również boczne powierzchnie płyt.

W przypadkach słonecznej wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być – mimo naniesienia preparatu pielęgnacyjnego – dodatkowo pielęgnowana wodą.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu powierzchni matami lub włókninami i spryskiwaniu wodą przez okres 7 do 10 dni. W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 25°C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

5.10. Wykonanie szczelin

W podbudowie betonowej należy są stosować następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe pełne poprzeczne,
- szczeliny skurczowe pozorne poprzeczne,
- szczeliny konstrukcyjne.

Szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać na całej grubości płyty. Szczeliny te należy wykonywać w bezpośrednim sąsiedztwie przepustów oraz między odcinkami betonowania, jeśli przerwa w betonowaniu trwała dłużej niż jedną godzinę.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać co 6m przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokości 1/3 – 1/4 grubości płyty.

Szczeliny konstrukcyjne należy wykonać na całej grubości płyty w miejscach połączeń podbudowy betonowej z elementami infrastruktury drogowej (studzienki kanalizacyjne, telefoniczne, energetyczne, korytka ściekowe, krawężniki itp.).

Wytrzymałość betonu na ściskanie w momencie nacinania powinna wynosić od 8 do 10 MPa. Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tablicy 4.

Tablica 4. Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

Średnia temperatura powietrza w °C	5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

5.11. Wypełnienie szczelin

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, nie wykazywać pozostałości pylastych.

Wypełnianie szczelin zalewami, zarówno na gorąco jak i na zimno, wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie.

Nawierzchnia po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieniona) po oby stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1 m.

Wypełnianie szczelin należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta zalewy.

5.12 Oddanie podbudowy do ruchu

Podbudowa może być oddana do ruchu albo można przystąpić do układania kostki, gdy wytrzymałość na ściskanie próbek kontrolnych wyniesie 60% wytrzymałości 28-dniowej projektowanej i po akceptacji Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania określone w p.2 i przedstawić wyniki tych badań wraz z oznakowaniem CE lub znakiem budowlanym Inżynierowi w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy betonowej podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Właściwości kruszywa	Raz przy projektowaniu i przy każdej zmianie kruszywa
2	Właściwości wody	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Właściwości cementu	Dla każdej partii
4	Uziarnienie mieszanki betonowej	Raz przy projektowaniu
5	Oznaczanie konsystencji mieszanki betonowej	Raz na rondo i zatokę
6	Oznaczanie zawartości powietrza w mieszance betonowej	Raz na rondo i zatokę
7	Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki na rondo i zatokę
8	Oznaczanie nasiąkliwości betonu	Raz przy projektowaniu
9	Oznaczanie mrozoodporności betonu	Raz przy projektowaniu

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych podbudowy betonowej**6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 5 cm.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy należy mierzyć łata 4-metrową. Nierówności nie mogą przekraczać 12 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją +0 cm i -1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś nawierzchni w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 5 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 1 cm.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	3 pomiary na rondo
2	Równość podłużna	3 razy na rondo
3	Równość poprzeczna	3 razy na rondo
4	Spadki poprzeczne *)	3 pomiary na rondo
5	Rzędne wysokościowe	co 10m
6	Ukształtowanie osi w planie *)	1 pomiar na rondo
7	Grubość podbudowy	2 pomiary na rondo
8	Sprawdzenie szczelin – rozmieszczenie, wypełnienie	1 pomiar na rondo

6.4.8. Sprawdzenie szczelin

Sprawdzenie polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości 10 cm. Rozmieszczenie szczelin i wypełnienie powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją: rozmieszczenie ± 5 cm, wypełnienie – poziom masy w szczelinach od 0 do -5 mm (menisk wklęsły).

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

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

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową i ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane**10.1. Normy**

1	PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
2	PN-EN 196-2:1996	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
3	PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
4	PN-EN 196-6:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
5	PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
6	PN-B-06250:1988	Beton zwykły
7	PN-EN-206-1	Beton
8	PN-B-06265	Krajowe uzupełnienia do PN-EN 206-1
9	PN-EN-13670	Wykonywanie konstrukcji z betonu
10	PN-EN-12620	Kruszywo do betonu
11	PN-EN-1008	Woda zarobowa do betonu
12	PN-EN-924-2	Domieszki do betonu
13	PN-EN-14188-1	Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
14	PN-EN-14188-2	Wymagania wobec zalew drogowych na zimno
13	PN-EN-12390-1	Badania wytrzymałości na ściskanie
14	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowanie
15	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe . Pomiar równości nawierzchni plano grafem i łąką

10.2. Inne dokumenty

- 20 Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001.
- 21 Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997.
- 22 PB-TB-01/2001 Procedura badawcza IBDiM. Badanie odporności betonu na działanie soli odladzających

**WARUNKI 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 WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z betonu asfaltowego z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

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

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

1.2.3. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

1.2.4. Podbudowa asfaltowa - warstwa nośna z betonu asfaltowego spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.

1.2.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Składniki mineralne

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco stosuje się kruszywo wg PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2010 spełniające wymagania zawarte w niniejszej WWiORB zapisane w poniższych tablicach.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszywa grubego

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu	
	KR 1-2	KR 3-4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kategoria co najmniej:	G _{c85/20}	G _{c85/20}
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{20/17,5}	G _{20/17,5}
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:	Fl ₅₀ (Sl ₅₀)	Fl ₃₀ (Sl ₃₀)
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria co najmniej:	C _{Deklarowana}	C _{50/30}

Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; badania na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA ₅₀	LA ₄₀
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, , rozdział 7,8 lub 9:	WA ₂₄ Deklarowana	
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; badania na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16, lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F ₄	
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3:	SBLA	
Właściwości chemiczne – 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	

Tablica 2. Wymagania wobec kruszywa nielamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8mm

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu	
	KR 1-2	KR 3-4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria :	G _{F85} i G _{A85}	G _{F85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{TcNR}	G _{Tc20}
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	f ₁₀	
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	MB _F 10	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	E _{cs} Deklarowana	
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 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	

Tablica 3. Wymagania właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8 mm

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu	
	KR 1-2	KR 3-4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria :	G _{F85} i G _{A85}	
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{TcNR}	G _{Tc20}
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₁₆	
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	MB _F 10	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	E _{CSD} Deklarowana	E _{Cs} 30
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6,	deklarowana przez producenta	

rozdział 7,8 lub 9	
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 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

Tablica 4. Wymagania właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu	
	KR 1-2	KR 3-4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria nie niższa niż:	GA85/20	GA85/20
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria nie niższa niż:	f ₁₆	
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kategoria nie niższa niż:	MB _F 10	MB _F 10
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria ni wyższa niż:	FI ₅₀ lub SI ₅₀	FI ₃₀ lub SI ₃₀
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	C _{Deklarowana}	C _{50/30}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badania na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie niższa niż:	LA ₅₀	LA ₄₀
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	WA ₂₄ Deklarowana	
Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 badanie na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie niższa niż:	F ₄	
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	SB _{LA}	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg. PN-EN 933-6, rozdz.8, kategoria nie niższa niż:	E _{cs} Deklarowana	E _{cs} 30
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN1744-1 p. 14.2; kategoria nie niższa niż:	m _{LPC} 0,1	
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność	
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność	
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1p.19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{6,5}	

Tablica 5. Wymagania wobec wypełniacza

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu	
	KR 1-2	KR 3-4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1:	zgodne z tablicą 24	
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:	I _{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	BN _{Deklarowana}	

2.2. Lepiszcza

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować asfalt 35/50 (KR4) i 50/70 (dla KR-2 i KR-3 oraz do uszczelniania złączy i spoin), spełniający wymagania określone w PN-EN-12591:2010 z dostosowaniem do warunków polskich.

Tablica 6. Wymagania dla asfaltu 35/50 i 50/70 wg PN-EN-12591:2010

L.p.	Cechy asfaltu	35/50	50/70	Metody badań wg
1.	Penetracja w temp. 25 °C 0,1 mm	35-50	50-70	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	50-58	46-54	PN-EN 1427
3.	Temperatura zapłonu nie niższa niż °C	240	230	PN-EN 22592
4.	Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż % m/m	0,5	0,5	PN-EN 12607-1
5.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż %	53	50	PN-EN 1426
6.	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż % m/m	99	99	PN-EN 12592
7.	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż °C	8	9	PN-EN 1427
8.	Temperatura łamliwości nie więcej niż °C	-5	-8	PN-EN 12593

2.3. Dostawy kruszywa

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania zgodnie z ustaloną w WWIORB częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych.

Wyniki tych badań, należy przekazywać w określonym trybie Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego. Pochodzenie wyrobu i jego jakość, powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2.4. Transport i przechowywanie wypełniacza

Transport i przechowywanie wypełniacza, muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrylaniem i zanieczyszczeniem.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu produktów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

2.5. Transport i przechowywanie lepiszczy

Lepiszczce można transportować cysternami kolejowymi lub samochodami i przechowywać w zbiornikach z pośrednim systemem grzewczym.

Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie oraz uzgodnienie z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru lepiszczy, powinny być akceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2.6. Uszczelnianie złączy i spoin

Do uszczelniania złączy oraz spoin AC z krawężnikami i kostkami oraz powierzchni krawędzi stosować asfalt 50/70 spełniający wymagania PN-EN 12591. Do uszczelniania spoin studni, zaworów i innych urządzeń w jezdni z AC stosować termoplastyczne taśmy lub pasty spełniające wymagania polskich norm lub aprobat technicznych.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić nie mniej niż 15 mm.

2.7. Kontrola jakości wyrobów

Badania podstawowych cech dostarczonych wyrobów prowadzi Wykonawca. Częstotliwość badań właściwości asfaltu, wypełniacza i kruszywa przedstawiono w p. 6.3.1.

2.8. Środki adhezyjne

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinno wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środki adhezyjne i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania). Wymagana przyczepność nie mniej niż 80%. Wyniki z tych badań przyczepności należy dostarczyć Inżynierowi.

3. Sprzęt

3.1. Wytwórnica mieszanki mineralno-bitumicznej

Wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z automatycznym sterowaniem produkcją i z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych.

Otaczarnia nie może zakłócić warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydajność wytwórni musi zapewnić 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 sterowanej automatycznie.

Wymagany jest termostatyczny układ utrzymywania żądanej temperatury kruszywa i lepiszcza. Wydajność wytwórni >100Mg/h.

Urządzenia dozujące oraz pomiaru temperatury winny być okresowo sprawdzane i posiadać aktualne dokumenty tych sprawdzeń. Zbiorniki lepiszcza winny być ogrzewane pośrednio t.j. bez kontaktu lepiszcza z elementami ogrzаныmi do temperatury wyższej od dopuszczalnej dla kruszywa.

Wymagane jest posiadanie przez wytwórnię mieszanek mineralno-bitumicznych certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP) wydane przez uprawnioną jednostkę.

3.2. Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą, pochyleńmi oraz 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 grubości warstwy, wymaganego wskaźnika zagęszczenia, rodzaju mieszanki, wydajności produkcji otaczarki. W każdym przypadku zostanie użyty ciężki walec ogumiony lub mieszany albo stalowy ciężki wibracyjny. Walce stalowe powinny posiadać system zwilżania wody.

Efekty osiągnięte 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 podbudowy z betonu asfaltowego, musi być sprawny technicznie i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4. Transport

4.1. Ogólne warunki dotyczące transportu

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

4.2. Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanki można używać wyłącznie samochodów samowładowczych,
- czas transportu od załadunku i do rozładunku powinien zapewnić utrzymanie wymaganej temperatury MMA z jednoczesnym zachowaniem wymaganych właściwości,
- samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością, tj. min. 15 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. Powierzchnia skrzyni samochodów do transportu mma powinna być czysta, pokryta środkiem adhezyjnym nie wpływającym szkodliwie na te mieszanki.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Projektowanie mieszanki mineralno-bitumicznej na podbudowę

Za przygotowanie składu docelowego receptury odpowiada Wykonawca, który dostarczy go wraz z sprawozdaniem z badania typu wg PN-EN 13108-20 oraz próbkami składników pobranymi w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego do weryfikacji do Laboratorium Drogowego GDDKiA O/Gdańsk minimum 3 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem produkcji.

Receptura powinna być opracowana dla konkretnych wyrobów zaakceptowanych wcześniej przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych składników.

Recepta powinna być opracowana przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- PN-EN-13108-1 „Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część1: Beton asfaltowy”,
- wymagania i wytyczne niniejszej WWiORB,
- wyniki wykonanych badań składników,
- założenia materiałowe ujęte w PZJ.

Skład docelowy po weryfikacji z wynikiem pozytywnym będzie akceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Jeżeli nastąpią zmiany kruszywa i lepiszcza opisane w pkt. 4.2.2 i 4.2.3 PN-EN 13108-20 wymagane jest nowe badanie typu, ponowna weryfikacja i akceptacja składu docelowego.

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określonego dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej przy założonej gęstości mieszanki mineralnej $2,650 \text{ Mg/m}^2$. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ρ_a to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik a według równania nr 4 z WT-2 2010.

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance powinna być wyższa od podanego B_{min} o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji – jest to lepiszcze rozpuszczalne (tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa) w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (receptie) nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

Krzywa uziarnienia zaprojektowanej mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu wymaganym zapisanym w tablicy 7, a zawartość asfaltu spełniać wymagania z tej tablicy.

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

Tablica 7. Uziarnienie mm i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do podbudowy

Wymiar oczek sit #, mm	Przesiew [% (m/m)] KR 1 do KR 2 Mieszanka mineralna AC 22 P	Przesiew [% (m/m)] KR 3 do KR 6 Mieszanka mineralna, mm AC 22 P
Przechodzi przez:		
31,5	100	100
22,4	90 \pm 100	90 \pm 100 65 \pm 90

16	□□□93	□□□□
8	□□□□	15□□
2,0	15□□	4□12
0,125	5□13	4□8
0,063	4□10	
Zawartość lepiszcza, wzór (4) 0,3 wg 8.1 Wt-2	$B_{min4,0}$	$B_{min3,8}$

Beton asfaltowy do warstwy podbudowy projektowany metodą empiryczną powinien spełniać wymagania zapisane w tablicy 8 i 9.

Tablica 8. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych na warstwę podbudowy z betonu asfaltowego i wobec podbudowy z betonu asfaltowego dla kategorii ruchu KR2.

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Warstwa podbudowy
				AC22P
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{min4,0}, V_{max8,0}$
2	Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.5	VFB_{min50} VFB_{max74}
3	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.5	VMA_{min14}
4	Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C; z jednym cyklem zamrażania ^b badanie w 25°C	ITSR ₇₀

^b – ujednoczoną procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku nr 1 do WT-2 2010

5.2.3.2 Dozowanie składników

Zgodnie z WWiORB D.05.03.05/a punkt 5.2.3.2.

5.2.4. Mieszanie składników mieszanki mineralno-bitumicznej – zgodnie z WWiORB D.05.03.05a punkt 5.2.4.

5.2.5 Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji wykona w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego.

Otaczarka musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną recepturą roboczą. Najpierw zostanie wykonany zarób próbny na sucho, tj. bez udziału lepiszcza, w celu dokonania kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Dopuszczalne tolerancje dla kruszywa powinny być zgodne z punktem 6 niniejszych wymagań. Próbkę kruszywa należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem lepiszcza w ilości przewidzianej w recepturze.

Sprawdzenie zawartości lepiszcza w mieszance następuje w wyniku przeprowadzonej ekstrakcji. Należy wykonać minimum dwie ekstrakcje próbek o masie zgodnie z PN-EN 12607-2. Dopuszczalna tolerancja dla asfaltu zgodnie z punktem 6.4.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych tolerancji, należy dokonać korekty w urządzeniach otaczarki i powtórzyć kontrolę zarobu.

Wykonanie zarobu próbnego powinno zostać potwierdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

5.2.6 Odcinek próbny

Odcinek próbny jest wymagany dla AC 22P dla KR 4.

Decyzję o potrzebie wykonania odcinka próbnego dla mieszanek typu AC 22P KR2 i AC 22P KR3, podejmuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

Celem wykonania odcinka próbnego jest:

- stwierdzenie czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenie grubości warstwy MMA przed zagęszczeniem koniecznej do osiągnięcia wymaganej przez projekt,
- określenie potrzebnej ilości przejazdów walców do osiągnięcia wymaganego zagęszczenia.

Odcinek próbny należy wykonać w warunkach maksymalnie zbliżonych do występujących na drodze. Można wykorzystać do tego celu drogi dojazdowe lub place postojowe. Lokalizacja odcinka wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Odcinek próbny powinien mieć długość min. 100 m i musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych. Wykonanie odcinka próbnego powinno zostać potwierdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Zagęszczenie powinno odbywać się zgodnie z zaplanowanym schematem przejazdów walców, uwzględniając szerokość pasa roboczego i zgodnie z ustalonymi parametrami zagęszczenia: częstotliwość, siły wymuszającej, liczby przejazdów, prędkości przejazdu.

5.2.7 Kontrola laboratoryjna w trakcie wykonywania odcinka próbnego

W czasie kontroli należy:

- kontrolować temperaturę mieszanki w czasie rozkładania i zagęszczenia,
- kontrolować prawidłowość i ilość przywałowań,
- jeśli w dyspozycji laboratorium jest izotopowy miernik gęstości, należy na bieżąco śledzić zmiany gęstości warstwy i na bazie tych wyników, potwierdzić lub skorygować ilość przywałowań poszczególnych walców,
- na bieżąco kontrolować grubość zagęszczanej warstwy,

- na bieżąco oceniać uzyskiwaną makrostrukturę warstwy,
- po całkowitym wystygnięciu warstwy wyciąć min. 6 próbek w celu określenia wskaźnika jej zagęszczenia poprzez porównanie gęstości strukturalnej tych próbek z gęstością strukturalną wzorcowych próbek Marshalla, przy czym wszystkie badane próbki muszą osiągnąć wymagane zagęszczenie,
- skontrolować grubość na wyciętych próbkach,
- przeprowadzić badanie wymaganych właściwości zapisanych w pkt.5.2.1

W przypadku nie osiągnięcia wymaganych parametrów, odcinek próbny należy powtórzyć, dokonując korekty w założeniach.

5.2.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-bitumicznej

5.2.8.1. Warunki ogólne

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wykonywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nie dopuszcza się wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru przekraczającego 16 m/s oraz podczas opadów atmosferycznych. Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa niż temperatura podana w tablicy 10. Temperatura powietrza powinna być mierzona 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Tablica 10. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	Przed przystąpieniem do robót	W czasie robót
Podbudowa	+ 5	> +5

5.2.8.2. Grubość układanych warstw.

- beton asfaltowy 22 mm na warstwę podbudowy w jednej warstwie grubości 11 cm, 8cm

5.2.8.3. Skrapianie podłoża i spoiny

Oczyszczenie i skrapianie należy wykonać zgodnie z wymaganiami WWiORB D 04.03.01. Spoiny AC ze studniami, zaworami i innymi urządzeniami w jezdni powinny mieć grubość 15 mm i być uszczelnione wyrobami zapisanym w p. 2.6.

Spoiny AC z krawężnikami i kostkami powinny być uszczelnione asfaltem 50/70 w ilości 3 kg/m².

5.2.8.3. Zagęszczenie

Właściwości warstwy:

- wskaźnik zagęszczenia $\geq 98\%$
- zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% v/v]
- 4,0 – 10,0.

5.2.9. Układanie warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-bitumicznej

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.

5.2.10. Wykonanie 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 min 2 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

Przed wykonaniem złącza poprzecznego należy usunąć warstwę na długości, na której jej grubość jest mniejsza od wymaganej. Powierzchnie złącza powinny być wyprofilowane skośnie, zagęszczone i pokryte lepiszczem w ilości 50g na 1cm grubości warstwy i 1 mb.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne. Złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół.

Wymaga się, by podbudowa była wykonana na całej szerokości jezdni tj. bez złącza podłużnego. Jedno złącze jest dopuszczalne na odcinkach których nie można zamknąć do ruchu.

5.2.11. Zagęszczenie podbudowy z mieszanki mineralno-bitumicznej

Przy zagęszczaniu mieszanki, należy przestrzegać następujących zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, 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 - 5 km/h ,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze.

Warstwę można oddać do ruchu po ochłodzeniu do temperatury 60°C.

5.2.12. Wykonanie krawędzi

Krawędzie powinny być proste, wyprofilowane z pochyleniem 1:1 zgodnie z projektem.

Po wykonaniu nawierzchnia asfaltowej o jednostronnym pochyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. W tym celu boczną krawędź nawierzchni należy pokryć lepiszczem w ilości 4,0 kg/m². Lepiszcz powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna zostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniona warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10cm.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań wyrobów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy celem zatwierdzenia źródeł dostaw

6.2. Badania w czasie robót

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

□ uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału/wyrobu znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów i wyrobów wykonane przez dostawców itp.),

□ ew. wykonać własne badania właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

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 (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżynier).

Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Badania obejmują, jeśli to konieczne:

□ pobranie próbek

□ zapakowanie próbek do wysyłki

□ transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdania z badań.

Na żądanie Zlecniodawcy z wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywa grube i drobne, wypełniacze, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Zlecniodawca będzie je przechowywał pod zamknięciem.

Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania ewentualnie przekazania próbek.

W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszank mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera, o których mowa w pkt. 6.3.3 wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to podstawą do odbioru będą wyniki badań Inżyniera.

W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,

- grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg punktu 6.4.2.5),
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy podczas wytwarzania mieszanki mineralno asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
Materiały wsadowe mieszanki mineralno-asfaltowej		
1	Właściwości asfaltu (penetracja lub temperatura mięknięcia co 300 Mg)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem - przy każdej zmianie źródła dostawy
2	Właściwości wypełniacza (uziarnienie, gęstość i wilgotność)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem - przy każdej zmianie źródła dostawy
3	Właściwości kruszywa (uziarnienie, a kształt i wskaźnik przekruszenia co 2000 Mg)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy
4	Właściwości dodatków (ocena organoleptyczna)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy
Mieszanka mineralno-asfaltowa		
5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno - asfaltowej pobranej w wytwórni	Minimalna ilość według Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
6	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach	Minimalna ilość według Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
7	Temperatura składników mieszanki mineralnoasfaltowej	dozór ciągły
8	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	każdy pojazd przy załadunku
9	Sprawdzenie wizualne jednorodności mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku
10	Ocena wizualna przydatności samochodów	każdy pojazd przed rozpoczęciem pierwszego załadunku
11	Ocena wizualna czystości samochodów	każdy pojazd przed rozpoczęciem załadunku

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy prowadzonych w ramach własnego nadzoru

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót (punkt 8.5 WT-2)
2	Temperatura mieszanki mineralno – asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu do zasobnika rozkładarki
3	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy (punkt 8.5 WT-2)
4	Szerokość warstwy	Minimum w miejscach przekrojów poprzecznych z dokumentacji projektowej

5	Spadki poprzeczne warstwy	Minimum w miejscach przekrojów poprzecznych z dokumentacji projektowej
6	Równość podłużna warstwy	Pomiar na każdym pasie ruchu łąta 4-metrowa co 10 m lub metoda równoważna, (punktu 8.7.2. WT-2)
7	Równość poprzeczna warstwy	Każdy pas ruchu łąta 4-metrowa co 10 m (punkt 8.7.2. WT-2)
8	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych w osi i na krawędzi co 20m , na krzywych co 10 m
9	Ukształtowanie osi w planie	Pomiar usytuowania osi według dokumentacji projektowej
10	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła
11	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych oraz obramowania lub krawędzi warstwy	Ocena ciągła na całej długości złączy i krawędzi
12	Zagęszczenie warstwy	Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia, pobrana 1 próbka na każde rozpoczęte 500mb z każdego pasa i dla każdej warstwy
13	Wolna przestrzeń w warstwie	Oznaczenie wolnej przestrzeni, pobrana 1 próbka na każde rozpoczęte 500mb z każdego pasa i dla każdej warstwy
Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Próby do badań kontrolnych są pobierane w obecności Inżyniera. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera wykażą, że raporty z badań Wykonawcy są niewiarygodne, podstawą odbioru będą wyniki badań kontrolnych Inżyniera.

Do przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zleceniodawca lub uznana przez niego placówka badawcza.

Zleceniodawca decyduje o wyborze takiej placówki. Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

Wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Wykonawca udzieli wszelkiej koniecznej pomocy Inżynierowi w poborze prób do badań kontrolnych.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia bezpieczeństwa pod kątem organizacji ruchu przy realizowanych badaniach kontrolnych na budowie.

Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

6.3.3.1. Kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

6.3.3.2. Lepiszczce

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnia składająca się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedna próbka częściowa należy poddać badaniom. Ponadto należy zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Lepiszczce powinno spełniać wymagania podane w punkcie 2.2.

6.3.3.3. Materiały do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedna próbka częściowa należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.6.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 13.

Tablica 13. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1.	Uziarnienie
1.2.	Zawartość lepiszcza
1.3.	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4.	Zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1.	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2.	Spadki poprzeczne
2.3.	Równość
2.4.	Grubość
2.5.	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
a) jedna próbka na każde rozpoczęte 1000 mb z każdego pasa i dla każdej warstwy	
b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera 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.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1.1. Uwagi ogólne

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badan powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badan kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 5.2.1 (dotyczy właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych).

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

6.4.1.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej z danego odcinka budowy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki równej $\pm 0,3\%$.

Zawartość lepiszcza należy określać wg PN-EN 12697-1.

6.4.1.3. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy pobranej z za rozścielacza z danego odcinka budowy przed jej zagęszczeniem nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, które nie mogą być większe niż wartości podane poniżej:

Tablica 14 Dopuszczalne odchyłki od założonego składu mieszanki mineralnej

Lp.	Przechodzi przez sита [%]	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu [%]
1	D	± 5
2	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	± 4
3	2 mm	± 3
4	sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	± 2
5	0,063 mm	± 2

Uziarnienie należy określać wg PN-EN 12697-2.

6.4.1.4. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, powinna być zgodna z przedziałem podanym w tablicy 8 i 9.

Zawartość wolnych przestrzeni należy określać zgodnie z PN-EN 12697-8.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej niż co 25m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy brzegach warstw. Grubość warstwy po wykonaniu nie może się różnić od projektowanej grubości o więcej niż $\pm 10\%$ w jakimkolwiek punkcie sprawdzenia, z jednoznacznym zastrzeżeniem, że na całym odcinku grubość średnia nie może być mniejsza od projektowanej.

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w punkcie 5.2. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne 4,0 – 10,0 % (v/v).

6.4.3.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż w miejscach przekrojów poprzecznych oraz w punktach głównych łuków poziomych.

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

6.4.3.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy nawierzchni drogi wszystkich klasy należy stosować metodę pomiaru z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Tablica 15. Dopuszczalne wartości odchyień równości podłużnej warstwy podbudowy

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku	
			95 %	100%
GP	Pasy ruchu	podbudowa	7	8
G	Pasy ruchu	podbudowa	9	10

Na odcinkach dróg bocznych i placach pomierzona, dopuszczalna wielkość prześwitu pod łąta wynosi: dla klasy: Z – 12 mm, dla pozostałych klas - 15 mm.

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

Tablica 16. Maksymalne nierówności poprzeczne warstwy podbudowy asfaltowej (pomiar łąta 4-metrowa)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku	
			90 %	100%
GP	Pasy ruchu	podbudowa	6	8
G	Pasy ruchu	podbudowa	9	12

Na odcinkach dróg bocznych dopuszczalna wielkość prześwitu pod łała wynosi: dla klasy Z -15 mm; dla pozostałych klas – 20 mm.

6.4.3.6. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona w miejscach przekrojów poprzecznych, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.3.7. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 20 m na prostych i co 10 m na krzywych osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.4.3.8. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

6.4.3.9. Złącza podłużne i poprzeczne, krawędzie

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. Krawędzie powinny być równe, pokryte równomiernie lepiszczem.

6.4.3.10. Wygląd zewnętrzny warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

9. Podstawy płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
2. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
3. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowe.
4. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
5. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu.

6. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.
7. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
8. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
9. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
10. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
11. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
12. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.
13. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
14. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
15. PN-EN 12697-11 (U) Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
16. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
17. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności na działanie wody wypełniacza do mieszanek mineralno-asfaltowych.
18. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli.
19. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.
20. PN-ISO 565 Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek.
21. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
22. PN-EN 14023 Asfalty i lepiscza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
23. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
24. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
25. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa kontrola produkcji.

10.2. Inne dokumenty

1. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”, WT-1 Kruszywa 2010, Wymagania Techniczne.
2. Wymagania Techniczne „Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych”, WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008, Warszawa 2008.
3. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2010. Mieszanki mineralno – asfaltowe. Wymagania techniczne.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.05.03.01
45233000-9

NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ
CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonywaniu nawierzchni z kostki kamiennej w związku z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenie podstawowe

1.2.2 Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

1.2.3 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów

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

2.2. Rodzaje wyrobów i materiałów

2.2.1. Kostka brukowa z kamienia naturalnego obrabianego (rzędowa) wg PN-EN 1342 spełniająca poniższe wymagania.

Powierzchnia dolna ciosana a pozostałe obrobione

Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni

- między obrobioną a ciosaną ± 10 mm

- między obrobionymi ± 5 mm

Odchyłki od nominalnej grubości dla klasy T2

- między powierzchnią obrobioną a ciosaną ± 10 mm

- między powierzchniami obrobionymi ± 5 mm

Odchyłki od prostokątności powierzchni bocznej max 15 mm

Nierówności powierzchni innych niż dolne max 3 mm, a dolnych max 5 mm

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie klasa F1 $\leq 20\%$ zmiany

Wytrzymałość na ściskanie 160 MPa

Wytrzymałość na ścieranie max 25 mm

Odporność na poślizg nie jest określana.

2.2.2 Kruszywo na podsypkę i do zaprawy

Na podsypkę należy stosować kruszywo naturalne 0/2, odpowiadające wymaganiom PN-EN 13242, kat. G_F80 i f₇.

Do pielęgnacji nawierzchni – należy użyć grunt piaszczysty.

Do zaprawy należy stosować kruszywo 0/2 wg PN-EN 13139 kat 2 może zawierać do 5% pyłów (ziarna pon. 0,063%).

2.2.3. Cement

Na podsypkę cementowo – kruszywową i do wypełnienia spoin 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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.2.4. Woda

Należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008.

3. Sprzęt

3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2.Sprzęt do wykonania nawierzchni

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- betoniarką - do wytwarzania oraz przygotowania podsypki cementowo-kruszywowej,
- ubijakami ręcznymi mechanicznymi, do ubijania kostki,
- wibratorami płytowymi i lekkim walcami wibracyjnymi, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

4. Transport

4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

4.2.Transport wyrobów i materiałów

4.2.1. Kostka drogowa- przewożona może być dowolnymi środkami transportu.

4.2.2. Kruszywo - przewożone będzie dowolnymi środkami transportu samowyladowczego. Podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć różne asortymenty kruszywa przed zanieczyszczeniem i mieszaniem się między sobą.

4.2.3. Cement - przewożony będzie środkami transportu przeznaczonymi do przewożenia tego typu wyrobów.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Zakup i transport wyrobów oraz materiałów przewidzianych ustaleniami niniejszej ST do wykonania powyższych robót. Źródła pozyskania muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

5.2.2 Oznakowanie prowadzonych robót.

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z „Projektem organizacji ruchu na czas budowy”

5.2.3. Wytyczenie sytuacyjno- wysokościowe robót

Wyznaczenie dodatkowych punktów sytuacyjno-wysokościowych niezbędnych do prawidłowego wykonania robót dokona Wykonawca w oparciu o zastabilizowaną sieć punktów.

5.2.4. Przygotowanie podłoża

Nawierzchnię z kostki kamiennej na pierścieniach wewnętrznych rond należy układać na podbudowie z betonu cementowego według WWiORB D. 04.06.01 i dokumentacji.

5.2.5. Wykonanie podsypki cementowo-kruszywowej

Podsypkę należy wykonać z mieszanki o wytrzymałości na ściskanie $R_7 = 10$ MPa, $R_{28} = 14$ MPa.

Wykonanie podsypki polega na ręcznym rozścieleniu na podbudowie przygotowanej mieszanki cementowo- kruszywowej.

5.2.6. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej rzędowej.

a) układanie kostki rzędowej

Roboty związane z układaniem kostki wykonane będzie ręcznie.

Szerokość spoin między kostkami oraz między kostkami i krawężnikami nie powinna przekraczać 10 mm. Konieczne jest zatem odpowiednie docinanie kostek usytuowanych przy krawężnikach i szczelinach dylatacyjnych. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o $\frac{1}{4}$ szerokości kostki.

b) szczeliny dylatacyjne

Szczeliny podłużne należy stosować przy ściekach a poprzeczne co 10 m.
Szerokość szczeliny powinna wynosić 8-12 mm.
Szczeliny należy wypełnić na całej wysokości kostki zalewą drogową.

c) warunki przystąpienia do robót

Kostkę na zaprawie cementowo - kruszywowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia wynosi minimum + 5°C.

Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo - kruszywowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251.

d) ubijanie kostki

Kostkę na podsypce piaskowo - kruszywowej przy wypełnieniu spoin zaprawą, należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie- lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugie ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

Drugie ubicie powinno być zakończone przed początkiem wiązania cementu w podsypce i zaprawie spoin.

e) wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-kruszywową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom wg pkt. 2.2.3,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt. 2.2.3,
- wytrzymałość zaprawy na ścisnienie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą powinna wynosić min 7 cm,
- zaprawa powinna wypełnić całkowicie tę głębokość spoiny i tworzyć monolit z kostką.

f) pielęgnacja nawierzchni

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć gruntem piaszczystym i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z gruntu piaszczystego i można oddać do ruchu.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wyrobów przeznaczonych do wbudowania.

Badania kostki na etapie akceptacji do robót wykonuje laboratorium akceptowane przez Inżyniera.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiom określonym w pkt. 5.2.5.

6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin i sprawdzeniu zgodności pkt. 5.2.5 e,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z pkt. 5.2.5 b.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wyrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg pkt. 5.2.5.

Ubitcie kostki sprawdza się przez swobodne, jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w pkt. 5.2.5 e.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w dwóch dowolnie obranych miejscach na każdym pierścieniu przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełniania spoin zaprawą oraz przez sprawdzenie przyczepności zaprawy do kostki.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.

6.4.1. Równość

Nierówności podłużne i poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-ro metrową łatą lub planografem, co 10 m, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 7 mm.

6.4.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4.4. Ukształtowanie krawędzi

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

6.4.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $+5$ cm.

6.4.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tabelicy 3.

Tabela 3. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	1 raz na 1 wyspę kanalizującą ruch, na poszerzenie i pierścień ronda
2	Rzędne wysokościowe	1 raz na 1 wyspę kanalizującą ruch, na poszerzenie i co 10 m krawędzie rond
3	Szerokość nawierzchni	1 raz na 1 wyspę kanalizującą ruch, na poszerzenie i pierścień ronda
4	Grubość podsypki	1 raz na 1 wyspę kanalizującą ruch, na poszerzenie i pierścień ronda

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Roboty związane z wykonaniem podsypki jako roboty podlegające zakryciu należy poddać odbiorowi zgodnie z WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.2.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN1342	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych
PN-EN13139	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu
PN-EN197-1	Cement
PN-S-06100	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne
PN-S-96026	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
BN-69/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.05.03.04
45233000-9

NAWIERZCHNIA Z BETONU CEMENTOWEGO
CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2 Określenia podstawowe

1.2.1 Beton zwykły – beton o gęstości w stanie suchym powyżej 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 2600 kg/m³.

1.2.2 Beton – wyrób powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

1.2.3 Mieszanka betonowa – całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zgęszczenie wybraną metodą.

1.2.4 Beton nawierzchniowy – beton napowietrzony o określonej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu i mrozoodporności, wbudowany w nawierzchnię.

1.2.5 Domieszki napowietrzające – preparaty powierzchniowo czynne umożliwiające wprowadzenie podczas mieszania mieszanki betonowej określonej ilości drobnych równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

1.2.6 Preparaty pielęgnacyjne – produkty ciekłe służące do pielęgnacji Świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają „powłokę” pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

1.2.7 Szczelina rozszerzania – szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiająca wydłużanie się i kurczenie płyt.

1.2.8 Szczelina skurczowa pełna – szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

1.2.9 Szczelina skurczowa pozorną – szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.

1.2.10 Szczelina podłużna – szczelna skurczowa wykonana wzdłuż osi drogi, przy szerokości jezdni ponad 6,0m.

1.2.11 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M-00.00.00 p.1.4

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Wyroby budowlane i materiały

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów, ich pozyskania i składowania, podano w WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.1. Cement

Do betonu nawierzchniowego klasy C30/37 należy zastosować cement portlandzki CEM I klasy 32,5R według normy PN-EN 197-1 oraz spełniający wymagania specjalne:

- wodozadność wg PN-EN 196-3 $\leq 28,0\%$,
- wytrzymałość na ściskanie po 2 dniach wg PN-EN 196-1 $R_2 \geq 10$ MPa dla cementu klasy 32,5R,
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dla CEM I klasy 32,5R, $R_{28} =$ od 32,5 do 52,5 MPa,
- zawartość alkaliów nie więcej niż 0,6%,
- powierzchnia właściwa wg PN-EN 196-6 ≤ 3500 cm²/g,
- początek wiązania wg PN-EN 196-3 ≥ 120 minut.

2.2. Kruszywo

Do betonu klasy C30/37 należy stosować kruszywo spełniające wymagania PN-EN 12620 odpowiednio dla kategorii:

- grube – G_C 90/15, S_{I20}, f_{1,5}, LA₂₅ i F₁
- naturalne 0/8 – G_{NG90} i f₃

W mieszance kruszyw zawartość ziarn łamanych winna wynosić od 30 do 40%.

Kruszywo ze skał węglanowych i piaskowców może być użyte do betonu C30/37 wówczas, gdy badania laboratoryjne stwierdzą brak reaktywności z alkaliami zawartymi w cemencie i za zgodą Inżyniera.

2.3. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN-1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

2.4. Domieszki napowietrzające

Do napowietrzania mieszanki betonowej mogą być stosowane domieszki spełniające wymagania polskiej normy lub aprobaty technicznej.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi powinno być zgodne z PN-S-96015.

Sposób oznaczania zawartości powietrza winien być zgodny z PN-EN 12350-7.

2.5. Wyroby do wypełnienia szczelin

Do wypełniania szczelin w nawierzchni betonowej w dokumentacji projektowej przewidziano zastosowanie, specjalnie do tego celu przeznaczonych elastycznych profili wielokomorowych z wulkanizowanym prętem-linką zabezpieczającym przed nadmiernym odkształceniem spełniających wymagania polskiej normy lub aprobaty technicznej. Wymiary profilu muszą być dostosowane do szerokości i głębokości szczeliny. Przy doborze profilu należy wziąć pod uwagę rzeczywiste szerokości szczelin po wystąpieniu zjawisk skurczowych (co około 25 cm może wystąpić potrzeba zastosowania innych profili).

Jako rozwiązanie alternatywne, za zgodą Inżyniera, do wypełniania szczelin można stosować specjalne

zalewy podlegające obróbce na zimno lub na gorąco, spełniające wymagania PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo taśmy termoplastyczne lub kity trawle plastyczne spełniające wymagania polskiej normy lub aprobaty technicznej. Wyroby te powinny charakteryzować się łatwym wypełnianiem szczelin, dobrą spływnością i stabilnością w wysokich temperaturach, dobrą przyczepnością do zagruntowanych ścianek szczeliny, elastycznością (ciągliwością) również w niskich temperaturach, odpornością na działanie środków chemicznych do zimowego utrzymania nawierzchni oraz odpornością na działanie paliw i olejów samochodowych. Preparat gruntujący powinien stanowić z masą zalewową system połączony (wyroby muszą się wzajemnie tolerować).

2.6. Materiały i wyroby do pielęgnacji nawierzchni betonowej

Do pielęgnacji nawierzchni betonowej mogą być stosowane:

- preparaty powłokowe,
- włókniny i folie z tworzyw sztucznych spełniające wymagania polskiej normy lub aprobaty technicznej.

2.7. Beton nawierzchniowy

2.7.1. Wymagania dla betonów nawierzchniowych

Beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla betonów klasy C30/37

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
		C30/37	
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż, MPa	30/37	PN-EN12390-3
2	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż, MPa	5,5	PN-S-96015
2*	Wytrzymałość na czyste rozciąganie (określona metodą brazylijską), nie mniejsza niż, MPa	4,0	PN-E 12390-6
3	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż:	5	PN-88/B-06250
4	Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu bezpośrednim, - ubytek masy, %, nie więcej niż: - spadek wytrzymałości, %, nie więcej niż:	5 20	PN-88/B-06250
5	Odporność na działanie soli odladzających po 50 cyklach w 3% NaCl	Zgodne z procedurą IBDiM nr PB-TB-01/2001	
6	Wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie, nie więcej niż, mm	0,200	PN-EN 480-11
7	Stopień wodoszczelności	W-8	PN-88/B-06250
) dopuszcza się badanie wytrzymałości i wymagania wg poz. 2 „metodą brazylijską” zamiast wg poz. 2			

Klasa ekspozycji betonu wg PN-EN 206-1 XF4 z której wynika max w/c=0,45, min. zawartość cementu 340 kg/m³ i min zawartość powietrza 4,0%.

2.7.2. Skład betonu

Skład betonu powinien być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 1.

Projekt składu betonu powinien zawierać:

- a) wyniki badań cementu, według PN-EN 197-1
- b) w przypadkach wątpliwych – wyniki badań wody, według PN-EN 1008
- c) wyniki badań kruszywa (właściwości określone w p.2.2
- d) składniki betonu (zawartość kruszywa, cementu, wody i środka napowietrzającego)
- e) wyniki badań wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach, według PN-EN 12390-3
- f) wyniki badań nasiąkliwości, według PN-88/B-06250
- g) wyniki badań mrozoodporności, według PN-88/B-06250
- h) wyniki badań wytrzymałościowych na rozciąganie przy zginaniu wg PN-S-96015
- i) wyniki badań na działanie soli odładzających
- j) określenie wskaźnika rozmieszczenia porów w betonie
- k) określenie stopnia wodoszczelności betonu.

Urabialność betonu w miejscu wbudowania powinna umożliwić pełne zagęszczenie i wykończenie betonu bez wystąpienia niepożądanego płynięcia. Optymalna urabialność mieszanki powinna zostać określona przez Wykonawcę i zaakceptowana przez Inżyniera.

Wykonawca powinien wykonać badania laboratoryjne zaprojektowanych mieszanek zawierających wyroby ze wszystkich źródeł, które zostaną wykorzystane w robotach. Wykonywanie mieszanek próbnych należy powtarzać do czasu uzyskania takiego składu mieszanki, który umożliwi wyprodukowanie odpowiedniego betonu.

2.8. Warstwa poślizgowa

Pomiędzy betonem cementowym a podbudową zasadniczą z mieszanki związanej cementem należy zastosować warstwę poślizgową z geowłókniny. Wymagania jakim powinna odpowiadać geowłóknina:

- masa 500 g/m²,
- włóknina w 100% z poliolefinów,
- odporność na działanie alkaliów (bez poliestru),
- wytrzymałość na rozciąganie podłużne i poprzeczne > 10 kN/m,
- grubość przy nacisku 20 kN/m² co najmniej 2 mm,
- przepuszczalność w płaszczyźnie geowłókniny przy nacisku 20 kN/m², co najmniej $k > 5 \cdot 10^{-4}$ przy spadku hydraulicznym równym 1,
- przepuszczalność prostopadła do powierzchni geowłókniny przy nacisku 20 kN/m², co najmniej $k > 1 \cdot 10^{-4}$ przy spadku hydraulicznym równym 1.

2.9. Włókna stalowe

Włókna stalowe do zbrojenia betonu powinny charakteryzować się następującymi cechami:

- średnica drutu – 1mm,
- długość – 60 mm,
- kształt – fala z haczykowatymi odgięciemiami,
- wytrzymałość na rozciąganie – min. 1000 MPa.

2.10. Stal do zbrojenia betonu

Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą żebrowaną klasy A-II lub A-IIIN.

Gatunki oraz własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy AIIIIN gatunku np. RB500W/BSt500S-Q.T.B. (Aprobata Techniczna IBDiM nr AT/2001-04-1115) 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 60o	brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy AIII gatunku 34GS wg PN-H-84023/06 o następujących parametrach:

– średnica pręta w mm	6÷32,
– granica plastyczności Re (min) w MPa	410,
– wytrzymałość na rozciąganie Rm (min) w MPa	590,
– wytrzymałość charakterystyczna w MPa	410,
– wytrzymałość obliczeniowa w MPa	340.
– wydłużenie (min) A5 w %	16,
– zginanie do kąta 90°	brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy All gatunku 18G2-b wg PN-H-84023/06 o następujących parametrach:

– średnica pręta w mm	6÷32,
– granica plastyczności Re (min) w MPa	355,
– wytrzymałość na rozciąganie Rm (min) w MPa	490,
– wytrzymałość charakterystyczna w MPa	355,
– wytrzymałość obliczeniowa w MPa	295.
– wydłużenie (min) A5 w %	20,
– zginanie do kąta 180°	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 oraz deklarację właściwości użytkowych.

Do zbrojenia betonu możliwe jest zastosowanie zamiennie gatunków stali (innych niż określono w Dokumentacji Projektowej) zgodnych z odpowiednimi normami PN-EN – po zaakceptowaniu przez Projektanta i uzgodnieniu Inżyniera.

Odbiór stali na podstawie **Świadectwa Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006.**

Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania Aprobaty Technicznej wydanej przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą (np. IBDiM), na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni betonowych

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni betonowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo $\pm 3\%$, cement $\pm 0,5\%$, woda $\pm 2\%$.

Dozowniki powinny mieć ważne świadectwo kontroli technicznej.

Wytwórnia betonu podlega akceptacji Zamawiającego.

Teren wytwórni musi być zabezpieczony pod względem bhp i ppoż.

Plac do składowania kruszyw powinien mieć utwardzoną powierzchnię i przegrody oddzielające różne kruszywa.

- przewoźnych zbiorników wody,
- układarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych urządzeń wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- urządzenia do cięcia szczelin w betonie,
- urządzenia do mechanicznego montażu profili szczelinowych w szczelinach poprzecznych,
- daszków ochronnych do ochrony betonu przed wpływem niekorzystnych czynników atmosferycznych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Preparaty powłokowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w aprobaty technicznych lub instrukcjach producenta.

Transport masy betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 206-1 i PN-B-06265.

Geowłókninę należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających ją przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Płyty w planie będą rozdzielone szczelinami poprzecznymi - skurczowymi (pozornymi) co 4,5m. Przy studzienkach, fundamentach, włazach itp. należy wykonać szczeliny rozszerzania niedyblowane. Na połączeniu z nawierzchnią asfaltową oraz na połączeniu nawierzchni betonowych o różnych grubościach należy również wykonać szczelinę rozszerzania.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż 5 °C i wyższych niż 25 °C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg

hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni. Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza podano w tablicy 2.

Tablica 2. Zakres temperatur dla wykonywania nawierzchni betonowej

Temperatura powietrza t_p , °C	Temperatura układanej mieszanki betonowej t_b , °C	Uwagi
$+5 < t_p \leq +25$	$+5 < t_b \leq +30$	dopuszcza się prowadzenia robót
$+25 < t_p \leq +30$	$t_b \leq +30$	stosowanie specjalnych zabiegów

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłożem nawierzchni betonowej jest podbudowa. Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w WWiORB D.04.06.01.

5.4. Ułożenie geowłókniny

Pasma geowłókniny układane są na zakładkę szerokości 0,15 m w kierunku podłużnym i poprzecznym. Na brzegach oraz na zakładkach geowłókninę należy przytwierdzać za pomocą gwoździ i podkładek ocynkowanych o średnicy 70 mm w odległości co ok. 2 m. Wbijanie gwoździ odbywa się za pomocą urządzeń do osadzania kołków. Geowłókninę należy rozkładać z uwagi na ukształtowanie powierzchni i niewielki zakres ręcznie. Ponadto należy wyprowadzić ją poza obręb płyty na pobocze co najmniej o 0,15 m.

5.5. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczony przed segregacją i wysychaniem.

Przed dodaniem cementu należy dokładnie wymieszać kruszywo. Wodę zarobową dodaje się przed upływem jednej czwartej wymaganego czasu mieszania. W celu zapewnienia jednorodności mieszanki pod względem zawartości powietrza, domieszki dodaje się do każdego zarobu jednocześnie z dodatkiem wody za pomocą urządzenia zapewniającego dokładne dozowanie.

Czas mieszania należy określić doświadczalnie, jednak czas ten od momentu dodania do betoniarki wszystkich składników nie powinien być krótszy niż 1,5 minuty. Czas ten może jednak zostać skrócony do 45 s, jeżeli Wykonawca przedstawi dostateczne wyniki badań jednorodności mieszanki pod względem zawartości powietrza, badań konsystencji i urabialności.

Dokładność dozowania składników powinna być jak niżej:

- cement, domieszki $\pm 0,5\%$
- woda $\pm 2\%$,
- kruszywo $\pm 3\%$.

Wszystkie bębny betoniarek lub pojemniki do mieszania, nie wykorzystywane przez czas dłuższy niż 30 minut należy oczyścić przed rozpoczęciem wykonywania następnego zarobu.

Dodatek włókien stalowych powinien wynosić 25 kg na m³ betonu.

Można stosować dwa sposoby dozowania włókien stalowych:

- a) w węźle betoniarskim na sucho, bezpośrednio na kruszywo
- b) do betonowozu, do gotowej mieszanki betonowej

Przy dozowaniu włókien należy zwrócić uwagę na płynność mieszanki w celu uzyskania równomiernego wymieszania.

Przy wsypywaniu włókien należy przeciwdziałać zbijaniu się włókien w kłębki przez zastosowanie podajnika taśmowego lub wsypywanie ręczne.

Ilość dozowanych włókien 25-40 kg na minutę przy szybkich obrotach bębna betonowozu.

Nie można dopuścić do pojawienia się w mieszance tzw. jeży w postaci nie rozdzielonych i nie nasączonych zaprawą zbitek włókien.

5.6. Wbudowanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej powinno odbywać się w deskowaniu przesuwym (ślizgowym) albo w nieruchomym.

Wbudowanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie mieszanki całą szerokością jezdni jednym przejściem oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96015, albo z uwagi na mały zakres i kształt ręcznie.

Wbudowanie mieszanki betonowej dokonuje się rozkładarką, która przesuając się formuje płytę betonową, ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym. Układarka powinna być wyposażona w podajnik dybli. Przed przystąpieniem do układania nawierzchni należy wykonać czynności zabezpieczające sterowanie wysokościowe układarki. Druć profilujący układarki musi być napięty w taki sposób, aby jego napięcie pod naciskiem czujnika maszyny, nie było widoczne. Odchyłka drutu profilującego od wymaganej wysokości w odniesieniu do sieci punktów wysokościowych, nie może przekraczać ± 2 mm. Odstęp punktów podparcia drutu profilującego nie może być większy niż 5 m.

Zespół wibratorów powinien być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczanie masy betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu. Nie wolno dopuszczać do przewibrowania mieszanki betonowej. Mieszankę betonową należy wbudować i zagęścić nie później niż 100 minut od kontaktu cementu i wody w temperaturze do $+20^{\circ}\text{C}$. czas ten skraca się o 5 minut na każdy stopień przyrostu temperatury. Prędkość przesuwu układarki powinna wynosić około 1,5m/min.

Ruch układarki albo zespołu wibratorów powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na nawierzchni wykonać szczelinę roboczą.

Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta. Skrapianie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie szczotką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni betonu lub dodatkowe pokrywanie powierzchni zaprawą cementową jest niedopuszczalne.

W nawierzchni należy uformować niszę i umieścić ścieki.

5.7. Wykończenie powierzchni betonu

Górną powierzchnię świeżo ułożonego betonu należy wykończyć wykładarkami działającymi na całej szerokości wykonywanej nawierzchni, a następnie przeprowadzić zabiegi mające na celu nadanie nawierzchni odpowiedniej szorstkości.

Teksturowanie nawierzchni w celu uzyskania szorstkiej nawierzchni można przeprowadzić jedną z niżej podanych metod:

- przecieranie nawierzchni szczotką stalową o szerokości min. 50 cm, składającej się z dwóch rzędów wiązek ze stali sprężynującej. Przecieranie szczotką należy wykonywać w kierunku poprzecznym – prostopadłym do jezdni, tak aby uzyskać jednorodną teksturę w kierunku poprzecznym i podłużnym jezdni.
- ręczne lub mechaniczne przeciąganie w kierunku wzdłuż jezdni tkaniny jutowej
- wymywanie świeżego betonu roztworem glukozy i zmycie powierzchni betonu wodą po

24 godzinach dojrzewania.

Wykonawca przedłożył Inżynierowi do akceptacji propozycję metody wykończenia powierzchni betonu.

5.8. Pielęgnacja nawierzchni

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację powłokową, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną. Preparaty powłokowe należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 90 minut od zakończenia zagęszczania. Ilość natryskiwanego preparatu powinna być zaakceptowana przez Inżyniera. Preparatem powłokowym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt.

Dla zabezpieczenia przed wpływem czynników atmosferycznych należy stosować osłonięcie nawierzchni daszkami ochronnymi.

5.9. Wykonanie szczelin

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin w nawierzchni powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

W nawierzchni stosowane będą następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe (pozorne) poprzeczne,
- szczeliny rozszerzania poprzeczne,
- szczeliny konstrukcyjne.

Dodatkowo szczeliny skurczowe pełne - konstrukcyjne należy wykonywać między odcinkami betonowania, jeżeli przerwa w betonowaniu trwała dłużej niż jedną godzinę

Szczeliny poprzeczne skurczowe (pozorne) należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi na głębokość 1/3 grubości płyty. Odstęp między szczelinami poprzecznymi nie powinien być większy niż 4,5 m.

Szczeliny rozszerzania należy wykonywać na całej grubości płyty w miejscach połączeń nawierzchni betonowej z asfaltową oraz elementami infrastruktury drogowej (studzienki kanalizacyjne, telefoniczne, energetyczne, korytka ściekowe, fundamenty itp.).

Wytrzymałość betonu na ściskanie w momencie nacinania szczelin powinna wynosić od 8 MPa do 10 MPa.

Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tablicy 6.

Tablica 6. Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

Średnia temperatura powietrza w °C	5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

Nacinanie szczelin pozornych powinno być wykonane w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie - w zależności od temperatury otoczenia w okresie czasu od 8 do 24 godzin po ułożeniu nawierzchni wykonuje się tarczą grubości 3mm na głębokość 1/3 grubości nawierzchni,
- drugie cięcie, mające na celu poszerzenie szczeliny do szerokości 8 mm na głębokość 30 mm dla szczelin poprzecznych oraz sfazowanie wykonuje się w terminie późniejszym, po uzyskaniu przez beton wytrzymałości powyżej 12 MPa.

Wymiary wykonanych szczelin (szerokość i głębokość) w stosunku do projektowanych, nie mogą się różnić więcej niż $\pm 10\%$.

5.10. Wypełnienie szczelin

Wypełniana szczelina musi być wyczyszczona tuż przed wypełnieniem. Może to odbywać się w sposób zmechanizowany, przy użyciu drucianej szczotki lub stalowej tarczy. O ile jest to konieczne należy szczelinę wydmuchać sprężonym powietrzem. Uszkodzenia powierzchni bocznych szczeliny, które mogą doprowadzić do przesiąkania wody, należy wyrównać masą szpachlową. Powierzchnie boczne szczeliny muszą przebiegać równoległe i nie mogą wykazywać żadnych nierówności. Jeśli przedłużenie nacięcia jest większe niż 1 mm musi być ono wyrównane masą szpachlową. Powierzchnie szczeliny przeznaczonej do fugowania muszą być wolne od zabrudzeń i kurzu.

5.11. Odcinek próbny

Z uwagi na mały zakres robót nie jest wymagany.

5.12. Stanowisko pod wagę

Wykonanie niszy o wymiarach 41,5x5,7 cm (szerokość x głębokość) na całej szerokości nawierzchni o grubości 40 cm.

Wymagania dla niszy:

- krawędzie niszy wykończyć kątownikami 30x30x3 zabezpieczonymi powłoką cynkową i kotwionych za pomocą kotw $\varnothing 12$ o długości 25 cm rozmieszczonych co 30 cm,
- wewnątrz niszy wykonać ściek odwadniający z ceownika C50 zabezpieczonego powłoką cynkową i kotwionego do fundamentu za pomocą kotw $\varnothing 12$ o długości 25 cm rozmieszczonych co 30 cm: pochylenie ścieku w kierunku pobliskiego skraju parkingu,
- wykonać dwuelementową kratową pokrywę niszy przystosowaną do demontażu na czas ważenia pojazdów; ciężar pojedynczej pokrywy kratowej – 666kg; sposób montażu pokrywy nietypowy utrudniający jej kradzież; kratowa pokrywa ma być ocynkowana i przystosowana do ruchu pojazdów ciężkich,
- wymagana grubość powłoki cynkowej zanurzeniowej 150 μm .

Niszę wykonać zgodnie z rysunkami znajdującymi się w projekcie wykonawczym.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w niniejszych wymaganiach.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni betonowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie nawierzchni betonowej na stanowisku kontroli technicznej pojazdów

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba na dziennej działce roboczej
1	Badanie właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2	Badanie wody	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Badanie cementu	Dla każdej partii
4	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	3
5	Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej, pomiar temperatury powietrza i betonu	co 1 godzinę układania betonu
6	Oznaczenie gęstości (zagęszczenia) wbudowanego betonu	3 próbki
7	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki
8	Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu	3 próbki
9	Oznaczenie nasiąkliwości betonu	4 próbki na zatokę
10	Oznaczenie mrozoodporności betonu	4 próbki na zatokę
11	Oznaczenie odporności na działanie soli odladzających	1 oznaczenie na zatokę
12	Oznaczenie rozmieszczenia porów	1 oznaczenie na zatokę
13	Oznaczenie stopnia wodoszczelności	1 oznaczenie na zatokę
14	Oznaczenie zawartości włókien stalowych	1 oznaczenie na zatokę

Ewentualne badania nieniszczące mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

6.3.2. Badanie kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.2.

6.3.3. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-EN 1008.

6.3.4. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić jego właściwości podane w pkt 2.1.

6.3.5. Badanie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inżyniera.

6.3.6. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Badanie zawartości powietrza w mieszance należy wykonać zgodnie z PN-EN 12350-7. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inżyniera.

6.3.7. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12390-3. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 1.

6.3.8. Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu

Badanie wytrzymałości na rozciąganie należy wykonać zgodnie z PN-S-96015. Wyniki tych badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 1.

6.3.9. Nasiąkliwość betonu

Badanie nasiąkliwości betonu należy wykonać zgodnie z PN-88/B-06250. Wyniki tych badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 1.

6.3.10. Mrozoodporność betonu

Badanie mrozoodporności betonu należy wykonać zgodnie z PN-88/B-06250. Wyniki tych badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 1.

6.3.11. Szczeliny w nawierzchniach

Sprawdzenie prawidłowości wypełnienia szczelin lub ułożenia profili uszczelniających należy przeprowadzić poprzez wykonanie oględzin i pomiarów.

Sprawdzenie poziomu wypełnienia szczelin masą zalewową należy dokonać co najmniej w dwóch miejscach na stanowisku kontroli technicznej pojazdów.

Poziom wypełnienia w szczelinach powinien się mieścić w przedziale od 0 do -5 mm (menisk wklęsły).

Nie dopuszcza się nadlewk i zalewy w szczelinach powyżej poziomu nawierzchni.

Sprawdzenie wyrobów wypełniających i poprawności wypełnienia polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu na długości min 10 cm dwóch losowo wybranych fragmentów szczelin na długości odbieranego odcinka.

W trakcie oględzin zewnętrznych i otwarcia szczelin należy sprawdzić :

- odrywana zalewa od ścianki szczeliny powinna się zerwać w masie a nie odspoić od ścianki
- wyjmowana ze szczeliny zalewa w każdym miejscu powinna być elastyczna bez oznak kruchości czy zjawiska przegrzania zbyt wysoką temperaturą

6.3.12. Zawartość włókien stalowych

Należy sprawdzić zawartość włókien w mieszance poprzez tzw. wymywanie.

W tym celu należy pobrać próbki o objętości ok. 10 litrów.

Średnia zawartość włókien stalowych w badanej próbce nie może być mniejsza niż 90% ilości podanej w projekcie.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni betonowej

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów określa Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 14 maja 1997 r. w sprawie przepisów techniczno -budowlanych dotyczących autostrad płatnych.

6.4.2. Rzędne wysokościowe

Rzędna wysokościowa powinna być mierzona w wierzchołkach siatki o rozmiarach 10 × 10 m, wraz ze sprawdzeniem rzędnych osi podłużnej i obu krawędzi.

Dopuszczalna odchyłka dla warstwy ścieralnej wynosi ± 1 cm.

6.4.3. Równość podłużna i poprzeczna

Równość podłużną i poprzeczną należy badać w sposób ciągły planografem albo co 4 m łąką czterometrową.

Nierówności podłużne nie powinny przekraczać 7 mm, a poprzeczne 9 mm.

6.4.4. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 1 cm. Minimalna częstotliwość pomiarów – 2 razy na stanowisku kontroli technicznej pojazdów.

6.4.6. Wytrzymałość na ściskanie

Sprawdzenie (tylko w kwestiach spornych) polega na wycięciu i przebadaniu próbek z wykonanej nawierzchni w sposób określony w PN-EN 12390-3. Wytrzymałość określać w trakcie budowy na próbkach 15x15x15 cm.

6.4.7. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni należy badać co 5 m. Nie może się ona różnić od projektowanej o więcej niż 3 cm

6.4.8. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni należy sprawdzać co 5 m. Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,2$ %.

6.4.9. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie należy sprawdzać co 10 m. Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, WWiORB i wymaganiami inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | |
|---------------------|--|
| 1. PN-EN 196-1:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości |
| 2. PN-EN 196-2:1996 | Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu |
| 3. PN-EN 196-3:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości |

- | | |
|----------------------|--|
| 4. PN-EN 196-6:1996 | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia |
| 5. PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 6. PN-EN 480-11:2000 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie |
| 7. PN-EN 934-2:1999 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania |
| 8. PN-EN 206-1 | Beton |
| 9. PN-EN 12620 | Kruszywo do betonu |
| 10. PN-EN 1097-2 | Oznaczanie odporności na rozdrabnianie. |
| 11. PN-EN 933-1 | Oznaczanie składu ziarnowego |
| 12. PN-EN 933-4 | Oznaczanie kształtu ziaren |
| 13. PN-EN 1367-1 | Oznaczanie mrozoodporności. |
| 14. PN-EN 12350-7 | Badania zawartości powietrza |
| 15. PN-EN 12390-2 | Wykonanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych |
| 16. PN-EN 12390-3 | Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań |
| 17. PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu |
| 18. PN-S-96015:1975 | Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego |
| 19. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 20. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 21. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar nierówności nawierzchni planografem i łąką |
| 22. PN-B-06714-47 | Badania. Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej |
| 23. PN-EN 13249 | Geotekstylia i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem |
| 24. PN-B-06265; 2004 | Krajowe uzupełnienia do PN-EN 206-1 |
| 25. PN-EN ISO 1461 | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową |
| 26. PN-EN 14188-1 | Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco |
| 27. PN-EN 14188-2 | Wymagania wobec zalew drogowych na zimno |
| 28. PN-EN 13670 | Wykonanie konstrukcji z betonu |
| 29. PN-88/B-06250 | Beton zwykły |

10.2. Inne dokumenty

30. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001
31. PB-TB-01/2001 Procedura badawcza IBDiM. Badanie odporności betonu na działanie soli odładzających

**WARUNKI 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 WWIORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowych pojęć niniejszych wymagań podano w WWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

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

1.2.3. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

1.2.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane i materiały

Wyroбами stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej WWIORB są:

2.1. Składniki mineralne

2.1 Wyroby budowlane do warstwy wiążącej z AC 16W PMB 25/55-60; AC16 W 50/70.

2.1.1 Wymagane właściwości kruszywa grubego – tablica 1

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu	
	KR1	KR3÷KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kategoria co najmniej:	G _{C85/20}	G _{C85/20}
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{20/17,5}	G _{20/15}
Zawartość pyłu 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:	Fl ₃₅ lub Sl ₃₅	Fl ₂₅ lub Sl ₂₅
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria co najmniej:	C _{Deklarowana}	C _{50/10}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₅	LA ₃₀
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta	

Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz.7,8 lub 9	WA ₂₄ Deklarowana
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16 kategoria nie wyższa niż:	F ₂
„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
Stalność objętości kruszyw z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-lp 19.3 kategoria nie wyższa;	V _{3,5}

2.1.2 Wymagane właściwości kruszywa niełamane go drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8mm - tablica 2

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu	
	KR1	KR3=KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria :	G _F 85 i G _A 85	G _F 85
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{TC} NR	G _{TC} 20
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	f ₁₀	
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	MB _F 10	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdział 8: kategoria nie niższa niż:	E _{cs} Deklarowana	
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	

2.1.3 Wymagane właściwości kruszywa drobnego łamanego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ - tablica 3

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu	
	KR1	KR3÷KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria :	G _F 85 i G _A 85	
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{Tc} NR	G _{Tc} 20
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	f ₁₆	
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	MB _F 10	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdział 8: kategoria nie niższa niż:	E _{cs} Deklarowana	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:	mLPC0,1	

2.1.4 Wymagania wobec wypełniacza - tablica 4

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu	
	KR1	KR3÷KR4
Uziarnienie wg PN-EN 933-10	Zgodnie z tablica 24 w PN-EN 13043	
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9 kategoria nie wyższa od;	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 mięknienia 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:	CC ₇₀	
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a Deklarowana	
„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13197-2, wymagana kategoria:	BN Deklarowana	

2.1.5 Dostawy kruszywa

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania zgodnie z ustaloną z PZJ częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych.

Wyniki tych badań, należy przekazywać w określonym trybie Inżynierowi. Pochodzenie kruszywa i jego jakość, powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera.

Poszczególne asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła.

2.2. Lepiszcza

2.2.1. Asfalt

Do warstwy z AC16 W dla KR4 należy stosować asfalt PMB 25/55-60

Do warstwy z AC16 W dla KR 3 i KR1 należy stosować asfalt 50/70.

Wymagania dla asfaltu 50/70 wg PN-EN-12591:2010

Tablica 5. Wymagania dla asfaltu 50/70

L.p.	Cechy asfaltu	Wymagania	Metody badań wg
		50/70	
1.	Penetracja w temp. 25 °C, 0,1 mm	50 ÷ 70	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	46 ÷ 54	PN-EN 1427
3.	Temperatura zapłonu nie niższa niż, °C	230	PN-EN 22592
4.	Zawartość skład. rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m	99	PN-EN 12592
5.	Zmiana masy po starzeniu, 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 temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	9	PN-EN 1427
8.	Temperatura łamliwości nie więcej niż, °C	-8	PN-EN 12593

Tablica 6. Wymagania dla asfaltu PMB 25/55-60 wg PN-EN-14023

Wymagania podstawowe	Właściwości	Metoda badania	Jednostka	Gatunek asfaltu modyfikowanego polimerami	
				25/55-60	
				wymaganie	klasa
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	EN 1426	0,1mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	EN 1427	°C	≥60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	EN 13589 N 13703	J/cm ²	≥1 w 5°C	4
Stołość konsystencji (Odporność na starzenie wg EN 12607-1 lub -3)	Zmiana masy	EN- 12607-1	% m/m	≤0,5	3
	Pozostała penetracja	EN 1426	%	≥60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	EN 1427	°C	≤8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	°C	≥235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	EN 12593	°C	≤-10	5
	Nawrót sprężysty w 25°C	EN 13398	%	≥50	5
	Zakres plastyczności	Punkt 5.1.9	°C	TBR ^b	1
	Stabilność magazynowania Różnica temperatur mięknięcia	EN 13399 EN 1427	°C	≤5	2
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	EN 12607-1 EN 1427	°C	TBR ^b	1

	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	EN 12607-1 EN 13398	%	≥50	4
^a NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określona) BR – To Be Reported (zadeklarowania)					

2.2.2. Dostawy lepiszczy

Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie oraz uzgodnienie z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru lepiszczy, powinny być akceptowane przez Inżyniera.

2.3. Środki adhezyjne

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinno wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środki adhezyjne i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania). Wymagana przyczepność nie mniej niż 80%. Wyniki z tych badań przyczepności należy dostarczyć Inżynierowi.

2.4. Do uszczelniania powierzchni krawędzi należy stosować asfalt drogowy 50/70 spełniający wymagania PN-EN 12591.

Do uszczelniania spoin studni, zaworów i innych urządzeń w jezdni z AC stosować termoplastyczne taśmy lub pasty spełniające wymagania polskich norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelnienia spoin krawężników i kostek z AC stosować asfalt 50/70.

Do uszczelnienia złączy stosować asfalt 50/70.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić nie mniej niż 15 mm.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych powinien dysponować następującym sprzętem:

- Wytwórną (otaczarką) o mieszanii cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z automatycznym sterowaniem produkcją, z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych.
- Układarką do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z elektronicznym sterowaniem równością układanej warstwy i z możliwością ułożenia nawierzchni na całej przewidzianej szerokości to jest bez złącza podłużnego,
- Skrapiarką.
- Walcami stalowymi gładkimi wibracyjnymi: lekkim, średnim i ciężkim oraz ciężkimi ogumionymi.
- Szczotką mechaniczną i/lub innym urządzeniem czyszczącym.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami WWiORB.

3.2. 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

zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy. Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Otaczarka musi być wyposażona w automatyczne urządzenie dozujące wszystkie składniki i termostatyczny układ utrzymania żądanej temperatury kruszywa i lepiszcza.

Urządzenie 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 ścianą ogrzaną do temperatury wyższej od dopuszczalnej dla kruszywa.

Wytwórnia mieszanek bitumicznych musi posiadać akceptację Inżyniera i posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP), wydany przez uprawnioną jednostkę.

3.3. Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą, grubością i pochyleniami,
- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwość i amplitudy drgań,
- urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

3.4. Do zagęszczania mieszanki należy zastosować wybrany zestaw walców.

Wybór rodzaju walców do zagęszczania pozostawia się Wykonawcy w zależności od grubości warstwy, wymaganego wskaźnika zagęszczenia, rodzaju mieszanki wydajności otaczarki. W każdym przypadku zostanie użyty walec ciężki ogumiony lub mieszany.

Walce stalowe powinny posiadać system zwilżania wodą.

Efekty osiągnięte proponowanym zestawem walców muszą być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym przed dopuszczeniem do bezpośredniego wykonawstwa.

3.5. Użyty przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny do wykonania warstwy, musi być sprawny technicznie i uzyskać akceptację Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu produktów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.2.3. Kruszywo

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

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

Warunki i czas transportu mieszanki betonu asfaltowego od produkcji do wbudowania powinny zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

- do transportu mieszanki można używać wyłącznie samochodów samowładowczych,
- samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością, tj. min. 10 Mg,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu,
- powierzchnie skrzyń samochodów do transportu mma winny być czyste i pokryte środkiem antyadhezyjnym niewpływającym szkodliwie na te mieszanki.
- skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotek.

Zaleca się stosowanie samochodów z podwójnymi ściankami skrzyni, wyposażonej w system grzewczy.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Projektowanie betonu asfaltowego na warstwę wiążącą:

a) Za przygotowanie składu docelowego receptury odpowiada Wykonawca, który dostarczy go wraz z sprawozdaniem z badania typu wg PN-EN 13108-20 oraz próbkami składników pobranymi w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego do weryfikacji do Laboratorium Drogowego GDDKiA O/Gdańsk minimum 3 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem produkcji.

Receptura powinna być opracowana dla konkretnych wyrobów zaakceptowanych wcześniej przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych składników.

Recepta powinna być opracowana przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- PN-EN-13108-1 „Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część1: Beton asfaltowy”,
- wymagania i wytyczne niniejszej WWiORB,
- wyniki wykonanych badań składników,
- założenia materiałowe ujęte w PZJ.

Skład docelowy po weryfikacji z wynikiem pozytywnym będzie akceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Jeżeli nastąpią zmiany kruszywa i lepiszcza opisane w pkt. 4.2.2 i 4.2.3 PN-EN 13108-20 wymagane jest nowe badanie typu, ponowna weryfikacja i akceptacja składu docelowego.

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określonego dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość należy do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik a według równania nr 4 z WT-2 2010.

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance powinna być wyższa od podanego B_{min} o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji – jest to lepiszcze rozpuszczalne (tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa) w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (receptie) nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

Krzywa uziarnienia zaprojektowanej mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu wymaganym zapisanym w tablicach 7 i 8, a zawartość asfaltu spełniać wymagania z tych tablic.

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

Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”.

b) Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania.

- beton asfaltowy W o uziarnieniu 16 mm wg WT-2 dla KR1, KR3, KR4

c) Uziarnienie i zawartość lepiszcza

Tablica 7. AC16W 50/70 dla KR1

Właściwość	Przesiew [% (m/m)]	
	AC16W KR1	
Wymiar sita #, mm	od	do
22,4	100	-
16	90	100
11,2	65	80
2	25	55
0,125	5	15
0,063	3,0	8,0
Zawartość lepiszcza wzór (4)+0,3 wg 8.1 WT-2 2010	B _{min4,4}	

Tablica 8. AC16W PMB 25/55-60 dla KR3-KR4

Właściwość	Przesiew [% (m/m)]	
	AC16W KR3+KR4	
Wymiar sita #, mm	od	do
22,4	100	-
16	90	100
11,2	70	90
8	55	85
2	25	50
0,125	4	12
0,063	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza wzór (4)+0,3 wg 8.1 WT-2 2010	B _{min4,4}	

Udział kruszywa łamane w kruszywie drobnym wszystkich AC powinien być $\geq 50\%$

d) Wymagane właściwości mma

Tablica 9. AC16 W dla KR1

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC 16 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V _{min3,0} V _{max6,0}
Wolne przestrzenie	C.1.20, ubijanie,	PN-EN 12697-8,	

wypełnione lepiszczem	2×50 uderzeń	p. 5	VFB_{min60} VFB_{max80}
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, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^a , badanie w 25°C	$ITSR_{80}$

^a – ujednoczoną procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku nr 1 do WT-2 2010

Tablica 10. AC16W dla KR3 i KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC 16 W
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 ^a	C.1.20, wałowanie, P_{98} - P_{100}	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10000 cykli	$WTS_{AIR0,30}$ $PRD_{AIR7,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^b , badanie w 25°C	$ITSR_{80}$

^a – grubość płyty: AC16 60mm

^b – ujednoczoną procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku nr 1 do WT-2 2010

Jeżeli wystąpią zmiany kruszywa i lepiszcza opisane w pkt. 4.2.2 i 4.2.3 PN-EN 13108-20 wymagane jest nowe badanie typu, ponowna weryfikacja i akceptacja składu docelowego.

5.3. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji AC16W 50/70, AC 16W PMB 25/55-60 wykona w obecności Inżyniera, kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego.

Otaczarka musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną recepturą roboczą. Najpierw zostanie wykonany zarób próbny na sucho, tj. bez udziału lepiszcza, w celu dokonania kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z recepturą. Dopuszczalne tolerancje dla kruszywa powinny być zgodne z punktem 6.3 niniejszych wymagań. Próbkę kruszywa należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem lepiszcza w ilości przewidzianej w recepturze.

Sprawdzenie zawartości lepiszcza w mieszance następuje w wyniku przeprowadzonej ekstrakcji. Należy wykonać minimum dwie ekstrakcje próbek o masie minimum 500 gramów każda. Dopuszczalna tolerancja dla asfaltu zgodnie z punktem 6.3.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych tolerancji, należy dokonać korekty w urządzeniach otaczarki i powtórzyć kontrolę zarobu.

Pozytywne przeprowadzenie próby, powinno zostać potwierdzone przez Inżyniera.

5.4. Odcinek próbny należy wykonać dla warstwy AC 16 W dla KR1, KR3 i KR4.

Odcinek próbny należy wykonać w warunkach maksymalnie zbliżonych do występujących na drodze. Można wykorzystać do tego celu drogi dojazdowe lub place postojowe. Odcinek próbny powinien mieć długość min. 100 m i musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn

dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych. Wykonanie odcinka próbnego powinno zostać potwierdzone przez Inżyniera. Zagęszczenie powinno odbywać się zgodnie z zaplanowanym schematem przejść walców, uwzględniającym szerokość pasa roboczego i zgodnie z ustalonymi parametrami zagęszczania: częstotliwości, siły wymuszającej, liczby przejść, prędkości przejazdu.

Kontrola laboratoryjna w trakcie wykonywania odcinka próbnego

W czasie kontroli należy sprawdzić czy spełniono wszystkie wymagania wobec mieszanki i warstwy zapisane w niniejszych WWIORB oraz :

- kontrolować temperaturę mieszanki w czasie rozkładania i zagęszczania,
- kontrolować prawidłowość i ilość przywałowań,
- jeśli w dyspozycji laboratorium jest izotopowy miernik gęstości, należy na bieżąco śledzić zmiany gęstości warstwy i na bazie tych wyników, potwierdzić lub skorygować ilość przywałowań poszczególnych walców,
- na bieżąco kontrolować grubość zagęszczanej warstwy,
- na bieżąco oceniać uzyskiwaną makrostrukturę warstwy,
- skontrolować grubość na wyciętych próbkach.

W przypadku nie osiągnięcia wymaganych parametrów, odcinek próbny należy powtórzyć, dokonując korekty w założeniach.

Zamawiający wyznaczy laboratorium sprawujące nadzór nad odcinkiem próbnym.

5.5. Produkcja mieszank

Bez ważnej, zatwierdzonej receptury laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji.

Roboczy skład mieszanki przygotowuje Wykonawca opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej. Służy on do zaprogramowania naważania 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 powinny wynosić w stopniach Celsjusza:

- polimeroasfalt PMB 25/55-60 – max 180 °C
- asfalt 50/70 – max 180 °C

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

Temperatura gotowej mieszanki powinna wynosić dla mieszanki z asfaltem:

- PMB 25/55-60 - 140-180 °C
- 50/70 – 140-180 °C

Najniższa temperatura dotyczy mma dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura mma bezpośrednio po wyprodukowaniu w wytwórni.

Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie. Dopuszcza się objętościowe dozowanie lepiszcza. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania odważaniem składników.

Należy zagwarantować dozowanie składników z dokładnością zapewniającą uzyskania odchylek nie większych od dopuszczalnych zapisanych w pkt. 6.4.

Mieszanie składników mieszanki

Do mieszalnika, należy podawać składniki w następującej kolejności: kruszywo grube, 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 otoczone lepiszczem. Wagę jednego zarobu ustala się tak, aby wykorzystać pojemność mieszalnika.

5.6. 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 WWiORBD.04.03.01.

Nierówności podłoża pod warstwy wiążące nie powinny być większe od dopuszczalnych dla podbudowy z AC wg WWiORBD04.07.01

Spoiny AC z zaworami i innymi urządzeniami w jezdni winny być grubości 15 mm. Spoiny z krawężnikami i kostkami powinny być pokryte asfaltem 50/70 w ilości 3 kg/m².

5.7. Układanie mieszanki

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.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wykonywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nie dopuszcza się w budowywania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru przekraczającego 16 m/s oraz podczas opadów atmosferycznych. Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa niż temperatura podana w tablicy 10. Temperatura powietrza powinna być mierzona 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Tablica 11. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	Przed przystąpieniem do robót	W czasie robót
Warstwa wiążąca	+ 5	> +5

Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu oraz gdy podłoże jest całkowicie mokre (zamknięty film wodny).

Grubość układanych warstw:

- AC16W na warstwę wiążącą grubości 8 cm, 6 cm i 4 cm

Właściwości warstwy:

- wskaźnik zagęszczenia $\geq 98\%$
- zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% v/v]
 - KR1-KR2 3,0 – 6,0
 - KR3-KR4 4,0 – 7,0.

5.8. Wykonywanie złączy i krawędzi.

Wymaga się, by warstwa wiążąca była wykonana na całej szerokości jezdni tj. bez złącza podłużnego. Jedno złącze jest dopuszczalne na odcinkach których nie można zamknąć do ruchu.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle 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 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne. Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół.

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 lepiszczem w ilości 50 g na 1 cm grubości warstwy i na 1 mb.

Krawędzie winny być proste, wyprofilowane o pochyleniu 1:1 zgodnie z projektem i dociśnięte.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym pochyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. W tym celu boczną krawędź nawierzchni należy pokryć lepiszczem w ilości 4,0 kg/m². Lepiszczce powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna zostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniona warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10cm.

Do wykonywania uszczelnień złączy i krawędzi należy stosować wyroby wpisane w p 2.4.

5.9. Zagęszczanie nawierzchni

Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu.

Przy zagęszczaniu mieszanki, należy przestrzegać następujących zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, 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,
 - rozpoczynać wałowanie walcem gładkim a następnie ogumionym,
 - 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 - 5 km/h,
 - wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
 - zabrania się używania walców ogumionych z zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,
 - walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33-35 Hz,
- Dopuszczenie ruchu na warstwie może nastąpić po jej ochłodzeniu do temperatury +60°C.

5.10 Połączenia międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. Wymagania dotyczące szczepności międzywarstwowej podano w WWiORBD.04.03.01.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORBD-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 (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału/wyrobu znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklaracje zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów/wyrobów wykonane przez dostawców itp.),

□ ew. wykonać własne badania właściwości materiałów/wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

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 (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżynier).

Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Badania obejmują, jeśli to konieczne:

- ☐ pobranie próbek
- ☐ zapakowanie próbek do wysyłki
- ☐ transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdania z badań.

Na żądanie Zleceniodawcy z wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywa grube i drobne, wypełniacze, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Zleceniodawca będzie je przechowywał pod zamknięciem.

Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania ewentualnie przekazania próbek.

W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w Kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera, o których mowa w pkt. 6.3.3 wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to podstawą do odbioru będą wyniki badań Inżyniera.

W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg punktu 6.4.2.5),
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy podczas wytwarzania mieszanki mineralno asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
Materiały wsadowe mieszanki mineralno-asfaltowej		
1	Właściwości asfaltu (penetracja lub temperatura mięknięcia co 300 Mg)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem - przy każdej zmianie źródła dostawy
2	Właściwości wypełniacza (uziarnienie, gęstość i wilgotność)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem - przy każdej zmianie źródła dostawy
3	Właściwości kruszywa (uziarnienie, a kształt i wskaźnik przekruszenia co 2000 Mg)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy
4	Właściwości dodatków (ocena organoleptyczna)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy
Mieszanka mineralno-asfaltowa		

5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno - asfaltowej pobranej w wytwórni	Minimalna ilość według Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
6	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach	Minimalna ilość według Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
7	Temperatura składników mieszanki mineralnoasfaltowej	dozór ciągły
8	Temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej w wytwórni	każdy pojazd przy załadunku
9	Sprawdzenie wizualne jednorodności mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku
10	Ocena wizualna przydatności samochodów	każdy pojazd przed rozpoczęciem pierwszego załadunku
11	Ocena wizualna czystości samochodów	każdy pojazd przed rozpoczęciem załadunku

Tablica 13. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy prowadzonych w ramach własnego nadzoru

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót (punkt 8.5 WT-2)
2	Temperatura mieszanki mineralno – asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu do zasobnika rozkładarki
3	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy (punkt 8.5 WT-2)
4	Szerokość warstwy	Minimum w miejscach przekrojów poprzecznych z dokumentacji projektowej
5	Spadki poprzeczne warstwy	Minimum w miejscach przekrojów poprzecznych z dokumentacji projektowej
6	Równość podłużna warstwy	Pomiar na każdym pasie ruchu łąta 4-metrowa co 10 m lub metoda równoważna, (punktu 8.7.2. WT-2)
7	Równość poprzeczna warstwy	Każdy pas ruchu łąta 4-metrowa co 10 m (punkt 8.7.2. WT-2)
8	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych w osi i na krawędzi co 20m , na krzywych co 10 m
9	Ukształtowanie osi w planie	Pomiar usytuowania osi według dokumentacji projektowej
10	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła
11	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych oraz obramowania lub krawędzi warstwy	Ocena ciągła na całej długości złączy i krawędzi
12	Zagęszczenie warstwy	Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia, pobrana 1 próbka na każde rozpoczęte 500mb z każdego pasa i dla każdej warstwy
13	Wolna przestrzeń w warstwie	Oznaczenie wolnej przestrzeni, pobrana 1 próbka na każde rozpoczęte 500mb z każdego pasa i dla każdej warstwy
14	Wytrzymałość na ścinanie między	Raz na każdy rozpoczęty jeden km pasa ruchu. W

warstwami (drogi o KR3-KR4)	przypadkach wątpliwych Inżynier może zwiększyć częstotliwość badań
Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych	

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Próby do badań kontrolnych są pobierane w obecności Inżyniera. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera wykażą, że raporty z badań Wykonawcy są niewiarygodne, podstawa odbioru będą wyniki badań kontrolnych Inżyniera.

Do przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zleceniodawca lub uznana przez niego placówka badawcza.

Zleceniodawca decyduje o wyborze takiej placówki. Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

Wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Wykonawca udzieli wszelkiej koniecznej pomocy Inżynierowi w poborze prób do badań kontrolnych.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia bezpieczeństwa pod kątem organizacji ruchu przy realizowanych badaniach kontrolnych na budowie.

Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

6.3.3.1. Kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

6.3.3.2. Lepiszczce

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnia składająca się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedna próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Lepiszczce powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.2.

6.3.3.3. Materiały do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedna próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.4.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 14.

Tablica 14. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa a), b)
1.1.	Uziarnienie

1.2.	Zawartość lepiszcza
1.3.	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4.	Zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1.	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2.	Spadki poprzeczne
2.3.	Równość
2.4.	Grubość
2.5.	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
a) jedna próbka na każde rozpoczęte 1000 mb z każdego pasa i dla każdej warstwy	
b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badan kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badan kontrolnych dodatkowych. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badan 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 badan kontrolnych i badan kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badan kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badan kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badan).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badan kontrolnych.

Koszty badan arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badan arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1.1. Uwagi ogólne

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badan powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badan kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 5. (dotyczy właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych).

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

6.4.1.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej z danego odcinka budowy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki równej $\pm 0,3\%$.

Zawartość lepiszcza należy określać wg PN-EN 12697-1.

6.4.1.3. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej pobranej z za rozścielacza z danego odcinka budowy przed jej zagęszczeniem nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, które nie mogą być większe niż wartości podane poniżej:

Tablica 15 Dopuszczalne odchyłki od założonego składu mieszanki mineralnej

Lp.	Przechodzi przez sita	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu (%)
1	D	±5
2	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±4
3	2 mm	±3
4	sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±2
5	0,063 mm	±2

Uziarnienie należy określać wg PN-EN 12697-2.

6.4.1.4. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, powinna być zgodna z przedziałem podanym w tablicy 10.

Zawartość wolnych przestrzeni należy określać zgodnie z PN-EN 12697-8.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej niż co 25m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy brzegach warstw. Grubość warstwy po wykonaniu nie może się różnić od projektowanej grubości o więcej niż $\pm 10\%$ w jakimkolwiek punkcie sprawdzenia, z jednoznacznym zastrzeżeniem, że na całym odcinku grubość średnia nie może być mniejsza od projektowanej.

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w P. 5.7. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne 3,0-6,0% (v/v) dla KR-1 i KR-2 oraz 4,0-7,0% (v/v) dla KR-3 i KR-4.

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż w miejscach przekrojów poprzecznych z dokumentacji projektowej.

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

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni drogi wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru z wykorzystaniem łąty czterometrowej i klina lub metodę równoważną użycia łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu pod łątą.

Wartości odchyłek wyrażone w mm, określa tabela 16:

	Elementy nawierzchni	95%	100%
	1	2	3
GP (proj. Obwodnica i łącznice)	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe,	≤ 7	≤ 8
	Jezdnie łącznic, utwardzone poboczne	≤ 9	≤ 10
G (województwa)	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, utwardzone pobocza	≤ 9	≤ 10
Z (dr. wojewódzka powiatowe) L (dr. gminne, dr. dojazdowa DD8) D(dr. gminne i dojazdowe)	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, utwardzone pobocza	≤ 9	≤ 10

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

Wartości odchyień wyrażone w mm, określa tabela 17:

Klasa drogi	Elementy nawierzchni	90%	95%	100%
	1	2	3	4
GP (proj. Obwodnica i łącznice)	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe,	≤ 6	-	≤ 8
	Jezdnie łącznic, utwardzone poboczne	-	≤ 9	≤ 10
G (województwa)	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, utwardzone pobocza	≤ 9	-	≤ 12
Z (dr. wojewódzka powiatowe) L (dr. gminne, dr. dojazdowa DD8) D(dr. gminne i dojazdowe)	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, utwardzone pobocza	≤ 9	-	≤ 12

6.4.2.6. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona w miejscach przekrojów poprzecznych dokumentacji projektowej, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.2.7. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe w osi i na krawędzi, mierzone co 20 m na prostych i co 10 m na łukach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

6.4.2.8. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.2.9. Złącza podłużne i poprzeczne, krawędzie

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. Krawędzie powinny być równe, pokryte równomiernie lepiszczem.

6.4.2.10. Wygląd zewnętrzny warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", a szczegółowe są zawarte w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe pkt.9.

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
2. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu.
3. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.
4. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
5. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
6. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
7. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.
8. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
9. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
10. PN-EN 12697-11 (U) Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
11. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
12. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności na działanie wody wypełniacza do mieszanek mineralno-asfaltowych.
13. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli.
14. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.
15. PN-ISO 565 Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek.
16. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
17. PN-EN 13108-1 Beton asfaltowy.
18. PN-EN 13108-20 Badanie typu.
19. PN-EN 13108-21 Zakładowa kontrola produkcji.
20. PN-EN 12697-12 Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco.

- Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę.
21. PN-EN 12697-22 Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Koleinowanie.
 22. PN-EN 12697-24 Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Odporność na zmęczenie.
 23. PN-EN 12697-26 Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Sztywność.
 24. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
 25. PN-EN-14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
 26. PN-EN-13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

10.2. Inne

26. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytczne oznaczenia odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pelzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM- Zeszyt 48/1995.
27. Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.(Dz.U. Nr 43)
28. „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”, WT-1 Kruszywa 2010. Wymagania Techniczne
29. Wymagania Techniczne „Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych”, WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008, Warszawa 2008
30. Wymagania Techniczne „Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych”, WT-3 Emulsje asfaltowe 2009, Warszawa 2009
31. Zasady wykonywania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie (ZW-WMS 2007), Warszawa 2007
32. Wymagania Techniczne „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych”, WT-2 2010 Nawierzchnie mineralno-asfaltowe; Wymagania techniczne.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.05.03.05c
45233000-9**

**NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO
- WARSTWA ŚCIERALNA**

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

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowych pojęć niniejszych wymagań podano w WWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" i D.05.03.05/a.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Wymagania wobec kruszywa grubego – Tablica 1

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu	
	KR 1-2	KR 3
Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kategoria co najmniej:	G _{c85/20^{a)}}	G _{c90/20^{a)}}
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{20/15}	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:	Fl ₂₅ lub Sl ₂₅	Fl ₂₀ lub Sl ₂₀
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria co najmniej:	C _{Deklarowana}	C _{95/1}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badanie na kruszynie o wymiarze 10/14 rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀	
Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV _{Deklarowana}	PSV _{Deklarowana} niemniej niż 48)
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9:	WA ₂₄ Deklarowana	
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 załącznik B; w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	F _{NaCl7}	
„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 _{LPc0,1}	
Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	Wymagana odporność	
Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.2	Wymagana odporność	
Stalność objętości kruszyw z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1p 19.3 kategoria nie wyższa;	V _{3,5}	

a) $D/d < 4$

2.2 Wymagania wobec kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤8mm – Tablica 2

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
	KR1-2
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria :	G _F 85 lub G _A 85
Tolerancja dla kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{Tc} NR
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	f ₁₀
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdział 8: kategoria nie niższa niż:	E _{cs} Deklarowana
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według 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 Wymagania wobec kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤8mm – tablica 3

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu	
	KR1-2	KR3
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria :	G _F 85 lub G _A 85	
Tolerancja dla kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{Tc} NR	G _{Tc} 20
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	f ₁₆	
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdział 8: kategoria nie niższa niż:	E _{cs} Deklarowana	E _{cs} 30
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość według 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	

2.4 Wymagania wobec wypełniacza – tablica 4

Właściwości wypełniacza	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
	KR 1-2, KR3
Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w 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
„Liczbą asfaltową” wg EN 13179-2	BN _{Deklarowana}

2.5. Lepiszcza

2.5.1. Asfalt

Do warstwy z betonu asfaltowego należy stosować asfalt drogowy 50/70 wg PN-EN-12591:2010, a do warstwy AC koloru czerwonego asfalt spełniający wymagania polskiej normy lub aprobaty technicznej IBDiM.

Wymagania dla asfaltu 50/70 wg PN-EN-12591:2010 z dostosowaniem do warunków polskich.

Tablica 5. Wymagania dla asfaltu 50/70.

Lp.	Właściwości	Rodzaj asfaltu i wymagania	Badania wg
		50/70	
1	2	5	6
1.	Penetracja w 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.	Rozpuszczalność, nie mniej niż: [%] m/m	99.0	PN-EN 12592
5.	Zmiana masy, nie więcej niż: [%](wartość bezwzględna)	0,5	PN-EN 12607-1
6.	Pozostała penetracja, nie mniej niż: [%]	50	PN-EN 12607-1
7.	Wzrost temperatury mięknięcia, nie więcej niż: [°C]	9	PN-EN 12607-1
8.	Temperatura łamliwości wg Fraassa, nie więcej niż: [°C]	-8	PN-EN 12593

2.5.2 Środek adhezyjny

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinno wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środki adhezyjne i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania). Wymagana przyczepność nie mniej niż 80%. Wyniki z tych badań przyczepności należy dostarczyć Inżynierowi.

2.6. Barwnik (pigment) powinien spełniać wymagania polskiej normy lub aprobaty technicznej, w szczególności powinien być odporny na działanie promieni UV (płowienie) i temperatury powyżej 160 °C.

2.7. Do uszczelniania złączy podłużnych i poprzecznych oraz spoin krawężników, kostek, studni, zaworów i innych urządzeń w jezdni z AC stosować termoplastyczne taśmy kauczukowo-asfaltowe spełniające wymagania polskich norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania spoin krawężników i kostek z AC stosować asfalt 50/70.

Do uszczelniania krawędzi stosować asfalt 50/70 spełniający wymagania PN-EN 12591. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić nie mniej niż 15 mm.

2.8. Dostawy wyrobów

Za dostawy wyrobów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

2.9. Składowanie

Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Składowanie pigmentu

Pigment powinien być składowany w opakowaniach producenta

Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania wyroby wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w pośrednio automatyczne urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne t.j. bez kontaktu asfaltu z ścianami ogrzanyymi do temperatury wyższej od dopuszczalnej dla kruszywa. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej musi znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu. Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

Składowanie środka adhezyjnego

Środek adhezyjny powinien być składowany tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inspektor Nadzoru Inwestorskiego sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami WWiORB.

3.2. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować przy zastosowaniu wytwórni (otaczarki), przeznaczonej do wytwarzania mieszanek na gorąco typu zagęszczanego, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej.

Otaczarka winna być wyposażona w automatyczne urządzenia dozujące wszystkich składników i termostatyczny układ utrzymywania żądanej temperatury kruszywa i lepiszcza. Urządzenia dozujące oraz pomiaru temperatury winny być okresowo sprawdzane i posiadać aktualne dokumenty tych sprawdzeń.

Odchyłki masy dozowanych składników powinny zapewnić odchylenia mniejsze od dopuszczalnych.

Wytwórnia mieszanek bitumicznych musi posiadać akceptację Inżyniera i posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP), wydany przez uprawnioną jednostkę.

3.3. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować rozkładarki, przeznaczone do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, wyposażone w elektroniczny układ sterowania według projektowanej niwelety i pochylenia oraz podgrzewaną deskę wibrującą do wstępnego zagęszczania z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań.

Szerokość układarki powinna umożliwić układanie bez spoin podłużnych. Jedna spoina jest dopuszczalna na jezdniach których nie można zamknąć dla ruchu.

3.4. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe gładkie lekkie średnie i ciężkie oraz walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kruszywa

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

4.3. Transport wypełniacza

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do transportu produktów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

4.4. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze pośrednie.

4.5. Transport środka adhezyjnego i pigmentu

Środek adhezyjny i pigment w opakowaniach fabrycznych może być przewożony dowolnymi środkami transportu.

4.6. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić samochodami samowyladowczymi, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu.

Warunki i czas transportu mieszanki od produkcji do wbudowania powinny zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Czas transportu nie może przekraczać 2 godzin.

Powierzchnie skrzyń samochodów do transportu mma winny być czyste i pokryte środkiem antyadhezyjnym niepływowym szkodliwym na te mieszanki.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robot

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wydajność wytwórni (otaczarki), liczba i wydajność środków transportu, wydajność rozkładarek oraz liczba i rodzaj walców powinny być tak dobrane ażeby zapewniały ciągłość procesu wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej na warstwę ścieralną i wymagania:

Za przygotowanie składu docelowego receptury odpowiada Wykonawca, który dostarczy go wraz z sprawozdaniem z badania typu wg PN-EN 13108-20 oraz próbkami składników pobranymi w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego do weryfikacji do Laboratorium Drogowego GDDKiA O/Gdańsk minimum 3 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem produkcji.

Receptura powinna być opracowana dla konkretnych wyrobów zaakceptowanych wcześniej przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych składników.

Recepta powinna być opracowana przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- PN-EN-13108-1 „Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część1: Beton asfaltowy”,
- wymagania i wytyczne niniejszej WWiORB,

- wyniki wykonanych badań składników,
- założenia materiałowe ujęte w PZJ.

Skład docelowy po weryfikacji z wynikiem pozytywnym będzie akceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Jeżeli nastąpią zmiany kruszywa i lepiszcza opisane w pkt. 4.2.2 i 4.2.3 PN-EN 13108-20 wymagane jest nowe badanie typu, ponowna weryfikacja i akceptacja składu docelowego.

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określonego dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ρ_a to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik a według równania nr 4 z WT-2 2010.

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance powinna być wyższa od podanego B_{min} o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji – jest to lepiszcze rozpuszczalne (tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa) w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (receptie) nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

Krzywa uziarnienia zaprojektowanej mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu wymaganym zapisanym w tablicach 6-8, a zawartość asfaltu spełniać wymagania z tych tablic.

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

Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”.

Pozostawia się Wykonawcy wybór technologii wykonania nawierzchni kolorowej. Wykonawca zobowiązany jest dołączyć do projektu receptury PZJ i rekomendacji z wykonanego w ciągu ostatnich 5 lat przez Niego odcinka nawierzchni kolorowej przewidzianą przez Wykonawcę technologią.

Wykonawca zobowiązany jest wykonać i dostarczyć do Laboratorium Zamawiającego serię próbek mieszanki o różnej zawartości pigmentu, ale z wyraźnym kolorem, celem wyboru.

Barwnik winien się mieścić w wymaganej ilości wypełniacza

Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza podano w tablicy 6 - 8.

Tablica 6.

Właściwości	Przesiew	
	AC 11S 50/70	
	KR1-2	
Wymiar sita # mm	od	do
16,0		100
11,2		90-100
8,0		70-90
2,0		30-55
0,125		8-20
0,063		5-12
Zawartość lepiszcza , wzór (4)+0,3% wg p. 8.1 WT-2 2010	B _{min} 5,6	

Tablica 7.

Właściwości	Przesiew	
	AC 11S 50/70	
	KR3	
Wymiar sita # mm	od	do
16,0		100
11,2		90-100
8,0		60-90
2,0		35-50
0,125		8-20
0,063		5-11
Zawartość lepiszcza , wzór (4)+0,3% wg p. 8.1 WT-2 2010	B _{min} 5,4	

Tablica 8.

Właściwości	Przesiew	
	AC 5	
	KR1	
Wymiar sita # mm	od	do
8,0		100
5,6		90-100
2,0		40-65
0,125		8-22
0,063		6-14
Zawartość lepiszcza , wzór (4)+0,3% wg p. 8.1 WT-2 2010	B _{min} 6,0	

Udział ziaren łamanych w kruszywie drobnym dla tablic 6 - 8 powinien być $\geq 50\%$.

Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej podano w tablicach 9 i 10.

Tablica 9. dla KR1-2

Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 11 S AC 5 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.5	VFB_{min75} VFB_{max93}
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.5	VMA_{min14}
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25 °C	ITSR ₉₀

Tablica 10. Dla KR3

Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{min2,0}$ $V_{max4,0}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.2, 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 _{AIR0,50} PRD _{AIR 9,0}
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25 °C	ITSR ₉₀

Wskaźnik zagęszczenia powinien być $\geq 98\%$.

5.3. Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera.

Temperatura lepiszcza w zbiorniku roboczym dla asfaltu 50/70 i powinna wynosić max 180°C, a dla asfaltu białego zgodnie z wymaganiami aprobaty technicznej.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej dla asfaltu 50/70 i o 10°C dla asfaltu białego.

Temperatura wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinna mieścić się w granicach 140-180°C dla asfaltu 50/70 a dla mieszanki kolorowej zgodnie z wymaganiami technicznymi dla użytego lepiszcza.

Przed rozpoczęciem produkcji mieszanki kolorowej należy oczyścić instalację otaczarki z resztek asfaltu zwykłego (czarnego). Barwnik należy podać do mieszalnika przed lepiszczem.

Wytworzona mieszanka betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania zamieszczone w tablicy pkt. 5.2 i receptury.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe ścieralne nie powinny być większe od dopuszczalnych dla warstwy wiążącej.

Przed ułożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową wg WWiORB D.04.03.01

Spoiny AC z studniami, zaworami i innymi urządzeniami w jezdni winny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości 15mm.

Spoiny AC z krawężnikami i kostkami powinny być uszczelnione asfaltem 50/70.

5.5. Warunki atmosferyczne

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wykonywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nie dopuszcza się wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru przekraczającego 16 m/s oraz podczas opadów atmosferycznych. Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa niż temperatura podana w tablicy 11. Temperatura powietrza powinna być mierzona 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Tablica 11. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	Przed przystąpieniem do robót	W czasie robót
Warstwa ścieralna	+ 5	> +5

Nie dopuszcza się układania mieszanki gdy podłoże jest całkowicie mokre (zamknięty film wodny). Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy podłoże podgrzewa się, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.

5.6. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki betonu asfaltowego oraz jego właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Należy wykonać trzy kolejne opróbowania tej samej partii mieszanki.

5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z mieszanki betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy wbudowywać mechanicznie, rozkładarką spełniającą wymagania punktu 3 niniejszych WWiORB lub ręcznie na powierzchniach których użycie układarki nie jest możliwe.

Zagęszczanie rozłożonej mieszanki należy wykonywać walcami wibracyjnymi oraz ogumionymi, spełniającymi wymagania podane w punkcie 3 niniejszych Wymagań. Zaleca się stosowanie walców wibracyjnych o masie nie mniejszej niż 9 Mg, a walców ogumionych o masie nie mniejszej niż 16 Mg. Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w pkt. 6.3.2.2.

Niweleta i grubość wbudowanej warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Wymaga się, by warstwa ścieralna była wykonana na całej szerokości jezdni tj. bez złącza podłużnego. Jedno złącze jest dopuszczalne na odcinkach których nie można zamknąć do ruchu.

Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej równolegle lub prostopadle do osi drogi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącze podłużne w warstwie ścieralnej powinno być przesunięte o co najmniej o 15 cm względem złącza podłużnego w niżej leżącej warstwie asfaltowej; złącza poprzeczne o co najmniej 2 m. Złącza należy uszczelnić termoplastycznymi taśmami kauczukowo-asfaltowymi.

Przed wykonaniem złącza poprzecznego należy usunąć warstwę na długości, na której jej grubość jest mniejsza od wymaganej.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

Krawędzie winny być proste, wyprofilowane z pochyleniem 1:1 zgodnie z projektem i dociśnięte.

Po wykonaniu nawierzchnia asfaltowej o jednostronnym pochyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. W tym celu boczną krawędź nawierzchni należy pokryć lepiszczem w ilości 4,0 kg/m². Lepiszczce powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna zostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniona warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10cm.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne. Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Powierzchnia warstwy ścieralnej winna być 0,5-1,0 cm wyżej od powierzchni ścieku lub krawężnika wtopionego.

Za zgodą Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wystygnięciu do temperatury 60°C.

5.8. Połączenia międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. Wymagania dotyczące szczepności międzywarstwowej podano w WWiORB D.04.03.01.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań wyrobów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną celem zatwierdzenia źródeł dostaw

6.2. Badania w czasie robót

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

□□uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału/wyrobu znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklaracje zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów/wyrobów wykonane przez dostawców itp.),

□ew. wykonać własne badania właściwości materiałów/wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

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 (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżynier).

Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Badania obejmują, jeśli to konieczne:

□□pobranie próbek

□□zapakowanie próbek do wysyłki

□□transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdania z badań.

Na żądanie Zlecniodawcy z wszystkich materiałów/wyrobów przewidzianych do budowy (kruszywa grube i drobne, wypełniacze, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Zlecniodawca będzie je przechowywał pod zamknięciem.

Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania ewentualnie przekazania próbek.

W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

6.3.2. Badania Wykonawcy

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

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w

stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera, o których mowa w pkt. 6.3.3 wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to podstawą do odbioru będą wyniki badań Inżyniera.

W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg punktu 6.4.2.5),
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy podczas wytwarzania mieszanki mineralno asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
Materiały wsadowe mieszanki mineralno-asfaltowej		
1	Właściwości asfaltu (penetracja lub temperatura mięknięcia co 300 Mg)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem - przy każdej zmianie źródła dostawy
2	Właściwości wypełniacza (uziarnienie, gęstość i wilgotność)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem - przy każdej zmianie źródła dostawy
3	Właściwości kruszywa (uziarnienie, a kształt i wskaźnik przekruszenia co 2000 Mg)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy
4	Właściwości dodatków (ocena organoleptyczna)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy
Mieszanka mineralno-asfaltowa		
5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno - asfaltowej pobranej w wytwórni	Minimalna ilość według Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
6	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach	Minimalna ilość według Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
7	Temperatura składników mieszanki mineralnoasfaltowej	dozór ciągły
8	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	każdy pojazd przy załadunku
9	Sprawdzenie wizualne jednorodności mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku
10	Ocena wizualna przydatności samochodów	każdy pojazd przed rozpoczęciem pierwszego załadunku
11	Ocena wizualna czystości samochodów	każdy pojazd przed rozpoczęciem załadunku

Tablica 13. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy prowadzonych w ramach własnego nadzoru

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
„Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.		

1	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót (punkt 8.5 WT-2)
2	Temperatura mieszanki mineralno – asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu do zasobnika rozkładarki
3	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy (punkt 8.5 WT-2)
4	Szerokość warstwy	Minimum w miejscach przekrojów poprzecznych z dokumentacji projektowej
5	Spadki poprzeczne warstwy	Minimum w miejscach przekrojów poprzecznych z dokumentacji projektowej
6	Równość podłużna warstwy	Pomiar na każdym pasie ruchu łata 4-metrowa co 10 m lub metoda równoważna, (punktu 8.7.2. WT-2)
7	Równość poprzeczna warstwy	Każdy pas ruchu łata 4-metrowa co 10 m (punkt 8.7.2. WT-2)
8	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych w osi i na krawędzi co 20m , na krzywych co 10 m
9	Ukształtowanie osi w planie	Pomiar usytuowania osi według dokumentacji projektowej
10	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła
11	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych oraz obramowania lub krawędzi warstwy	Ocena ciągła na całej długości złączy i krawędzi
12	Zagęszczenie warstwy	Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia, pobrana 1 próbka na każde rozpoczęte 500mb z każdego pasa i dla każdej warstwy
13	Wolna przestrzeń w warstwie	Oznaczenie wolnej przestrzeni, pobrana 1 próbka na każde rozpoczęte 500mb z każdego pasa i dla każdej warstwy
14	Wytrzymałość na ścinanie między warstwami (drogi o KR3-KR4)	Raz na każdy rozpoczęty jeden km pasa ruchu. W przypadkach wątpliwych Inżynier może zwiększyć częstotliwość badań
Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów/wyrobów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów/wyrobów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Próby do badań kontrolnych są pobierane w obecności Inżyniera. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera wykażą, że raporty z badań Wykonawcy są niewiarygodne, podstawa odbioru będą wyniki badań kontrolnych Inżyniera.

Do przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zleceniodawca lub uznana przez niego placówka badawcza.

Zleceniodawca decyduje o wyborze takiej placówki. Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

Wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Wykonawca udzieli wszelkiej koniecznej pomocy Inżynierowi w poborze prób do badań kontrolnych.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia bezpieczeństwa pod kątem organizacji ruchu przy realizowanych badaniach kontrolnych na budowie.

Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

6.3.3.1. Kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

6.3.3.2. Lepiszczce

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnia składająca się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedna próbkę częściowa należy poddać badaniom. Ponadto należy i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Lepiszczce powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.3.

6.3.3.3. Materiały i wyroby do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów/wyrobów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Materiały i wyroby uszczelniające powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.5.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tabeli 14.

Tablica 14. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1.	Uziarnienie
1.2.	Zawartość lepiszcza
1.3.	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4.	Zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1.	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2.	Spadki poprzeczne
2.3.	Równość
2.4.	Grubość
2.5.	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
a) jedna próbka na każde rozpoczęte 1000 mb z każdego pasa i dla każdej warstwy	
b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera 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.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1.1. Uwagi ogólne

Właściwości materiałów i wyrobów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Jeżeli nie ma danych o materiałach i wyrobach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 5. (dotyczy właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych).

Właściwości materiałów i 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.

6.4.1.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej z danego odcinka budowy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki równej $\pm 0,3\%$.

Zawartość lepiszcza należy określać wg PN-EN 12697-1.

6.4.1.3. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy pobranej z za rozścielacza z danego odcinka budowy przed jej zagęszczeniem nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, które nie mogą być większe niż wartości podane poniżej:

Tablica 15 Dopuszczalne odchyłki od założonego składu mieszanki mineralnej

Lp.	Przechodzi przez sита	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu (%)
1	D	± 4

2	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	4
3	2 mm	3
4	sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	2
5	0,063 mm	1

Uziarnienie należy określać wg PN-EN 12697-2.

6.4.1.4. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, powinna być zgodna z przedziałem podanym w tablicy 9 i 10.

Zawartość wolnych przestrzeni należy określać zgodnie z PN-EN 12697-8.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej niż co 25m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy brzegach warstw. Grubość warstwy po wykonaniu nie może się różnić od projektowanej grubości o więcej niż $\pm 10\%$ w jakimkolwiek punkcie sprawdzenia, z jednoznacznym zastrzeżeniem, że na całym odcinku grubość średnia nie może być mniejsza od projektowanej.

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w punkcie 5.2 (dla warstwy ścieralnej). Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne 1,0-4,0% (v/v).

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

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

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w prawym śladzie koła.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy GP, G lub Z należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m.

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będącą sumą wartości średniej E (IRI) i odchylenia standardowego D: $E (IRI) + D$ nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze warstwy ścieralnej nawierzchni określono w tablicy 16, a dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego podano w tablicy 17.

Tablica 16. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przy odbiorze nawierzchni

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartość wskaźnika IRI w mm/m, której nie można przekroczyć na		
		50%	80%	100%
		długości badanego odcinka nawierzchni		
GP	Pasy ruchu zasadnicze	≤1,2	≤2,0	≤3,3
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze	≤2,8	≤3,9	≤4,9

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G nie powinny być większe niż podane w tablicy 17. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 17. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
GP	Pasy ruchu zasadnicze	≤ 2,9
G, Z	Pasy ruchu	≤ 4,6

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych, na odcinkach gdzie nie można wykonać pomiarów IRI należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu pod łątą. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Tablica 18. Dopuszczalne wartości odchyień równości podłużnej warstwy ścieralnej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku	
			95 %	100%
GP	Pasy ruchu	ścieralna	4	5
G, Z	Pasy ruchu	ścieralna	6	7

Na odcinkach dróg bocznych i placach pomierzona, dopuszczalna wielkość prześwitu pod łątą wynosi dla pozostałych klas - 9 mm.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie przeprowadza się wg procedury jak dla odbioru.

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

Tablica 19. Maksymalne nierówności poprzeczne warstwy ścieralnej asfaltowej (pomiar łątą 4-metrową)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku	
			90 %	100%
GP	Pasy ruchu	ścieralna	±3	±5
G, Z	Pasy ruchu	ścieralna	±6	±9

Na odcinkach dróg bocznych dopuszczalna wielkość prześwitu pod łąta wynosi dla pozostałych klas – 12 mm.

Tablica 20. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku	
			90 %	100%
GP	Pasy ruchu	ścieralna	±6	±8
G, Z	Pasy ruchu	ścieralna	±8	±12

Na odcinkach dróg bocznych i placach pomierzona, dopuszczalna wielkość prześwitu pod łąta wynosi dla pozostałych klas - 9 mm.

6.4.2.6. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.2.7. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawężniach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

6.4.2.8. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

6.4.2.9. Złącza podłużne i poprzeczne, krawężnie

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. Krawężnie powinny być równe, pokryte równomiernie lepiszczem.

6.4.2.10. Wygląd zewnętrzny warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

6.4.2.11. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwoślizgowych nawierzchni drogi powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się 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 185/70 R14.

Miara właściwości przeciwoślizgowych 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.

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 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w tabelicy 21.

Tablica 21. Wymagane wartości miarodajnego współczynnika tarcia w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni		
		30 km/h	60 km/h	90 km/h
S, GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	0,48	0,39	0,32

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tabelicy 22. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 22. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
S	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	-	≥0,37
GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	≥0,36	-

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", a szczegółowe są zawarte w WT-2 2008 pkt.9.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą WWiORB.

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

9. Podstawy płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

10.1 Normy

1. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
2. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu.
3. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.
4. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
5. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
6. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
7. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.
8. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
9. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
10. PN-EN 12697-11 (U) Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
11. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
12. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności na działanie wody wypełniacza do mieszanek mineralno-asfaltowych.
13. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli.
14. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.
15. PN-ISO 565 Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek.
16. PN-EN 13108-1 Beton asfaltowy.
17. PN-EN 13108-20 Badanie typu.
18. PN-EN 13108-21 Zakładowa kontrola produkcji.
19. PN-EN 12697-8 Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco.
Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni.
20. PN-EN 12697-12 Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco.
Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę.
21. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.

10.2. Inne dokumenty

22. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 2010. Mieszanki asfaltowe. Wymagania techniczne.
23. 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).
24. „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”, WT-1 2010 Wymagania techniczne.
25. Wymagania Techniczne „Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych”, WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.05.03.11
45233000-9**

FREZOWANIE

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

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem w związku z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

- 1.2.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.
- 1.2.2. Destrukt –wyrób mineralno-bitumiczny powstały w wyniku frezowania warstw bitumicznych podbudowy nawierzchni drogowej w temperaturze otoczenia.
- 1.2.3. Pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, WWIORB oraz poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Frezowanie

Do wykonania frezowania warstwy nawierzchni bitumicznej na zimno nie stosuje się żadnych materiałów.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Rodzaje sprzętu - frezowanie

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót.

Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport sfrezowanego materiału

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów.

Destrukt z frezowania nawierzchni asfaltowych na zimno można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń podłużnych i poprzecznych zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana w zakresie i na szerokości wg Dokumentacji Projektowej.

Nierówności powierzchni po sfrezowaniu mierzone łąką 4-metrową nie powinny przekraczać 9 mm.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- d) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Zakres kontroli - frezowanie

6.2.1. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością ± 5 cm. Pomiaru dokonywać co 20m.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbioru nawierzchni po frezowaniu na zimno dokonuje Inżynier na zasadach robót zanikających i ulegających zakryciu, określonych w WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników pomiarów Wykonawcy z bieżącej kontroli robót i ewentualnych uzupełniających pomiarów oraz oględzin sfrezowanej nawierzchni.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inżynierem.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wykazują wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

1. PN-C-04501: 1977 Analiza sitowa. Wytyczne wykonania.
2. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
3. PN-C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.05.03.13
45233000-9

**NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI GRYŚOWO-MASTYKSOWEJ
(SMA)
- WARSTWA ŚCIERALNA**

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

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania nawierzchni jezdni – warstwy ścieralnej z mieszanki SMA w związku z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

- 1.2.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
- 1.2.2. Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.
- 1.2.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
- 1.2.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniającej tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.
- 1.2.5. Mieszanka SMA (mieszanka mastykowo-grysowa) – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciągłym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastykową.
- 1.2.6. Dodatek stabilizujący – stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.
- 1.2.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM.
- 1.2.8. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- 1.2.9. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.
- 1.2.10. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
- 1.2.11. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- 1.2.12. 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).
- 1.2.13. 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 WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową WWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Wyroby budowlane i materiały

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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:	Fl ₂₀ lub Sl 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 _{NaCl7}
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3	SBLA
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 _{LPC0,1}
Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	Wymagana odporność
Rozpad żelazowyc żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.2	Wymagana odporność
Stalność 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 ₁₆
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

2.2a Kruszywo do uszorstnienia – Tablica 2a

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 _{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

2.3. 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}

2.4. Asfalt

Do warstwy z SMA należy stosować asfalt modyfikowany PMB45/80-55, spełniający wymagania PN-EN 14023:2011 zapisane w tablicy 4:

Tablica 4.

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				45/80 – 55	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
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
Stalność konsystencji (Odporność na starzenie) wg PN-EN 12607-1 lub -3	Zmiana masy		%	≤ 0,5	3
	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
Wymagania dodatkowe	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	TBR ^b	1
	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

^a NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)

^b TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie oraz uzgodnienie z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru lepiszczy, powinny być akceptowane przez Inżyniera.

2.5. Stabilizator mastyksu

Jako stabilizator mastyksu w mieszance SMA należy stosować włókna celulozowe, dopuszczone do stosowania w mieszankach SMA Aprobata Techniczną IBDiM. Włókna te mogą być stosowane w postaci granulatu, a w tym ze środkiem wiążącym.

2.6. Środek adhezyjny

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinno wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środki adhezyjne i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania stosując kruszywo 8/11 jako podsta-

wowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania). Wymagana przyczepność nie mniej niż 80%. Wyniki z tych badań przyczepności należy dostarczyć Inżynierowi.

2.7. Do uszczelniania powierzchni krawędzi należy stosować asfalt 50/70 spełniający wymagania PN-EN 12591.

Do uszczelniania złączy podłużnych i poprzecznych należy stosować termoplastyczne taśmy asfaltowe spełniające wymagania polskich norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania spoin, studni, zaworów i innych urządzeń w jezdni z SMA stosować termoplastyczne taśmy asfaltowe lub pasty spełniające wymagania polskich norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania spoin krawężników i kostek z SMA stosować asfalt 50/70.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić nie mniej niż 15 mm.

2.8. Dostawy wyrobów

Za dostawy wyrobów i materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

2.10. Składowanie wyrobów

2.10.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione.

2.10.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.10.3. Składowanie asfaltu modyfikowanego

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatyczne urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne pośrednie. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem.

Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z termostatem do utrzymania zadanej temperatury oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. 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.

2.10.4. Składowanie środka adhezyjnego

Środek adhezyjny, dostarczany przez producenta w szczelnie zamkniętych i oznakowanych opakowaniach, należy składować w tych opakowaniach w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

2.10.5. Składowanie stabilizatora mastyksu

Składowanie stabilizatora mastyksu jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta lub w odpowiednich do tego celu przystosowanych zbiornikach, zgodnie z warunkami podanymi w Aprobacie Technicznej i przez producenta.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące stosowanego sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Wymagania szczegółowe

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych powinien dysponować następującym sprzętem:

- Wytwórnią (otaczarką) o mieszanii 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 ścianą ogrzaną do temperatury wyższej od dopuszczalnej dla kruszywa. Wytwórnia mieszanek bitumicznych musi posiadać akceptację Inżyniera i posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP), wydany przez uprawnioną jednostkę.
- Układarką 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. Jedno złącze podłużne dopuszcza się na odcinkach, których nie można zamykać do ruchu.
- Skrapiaarką.
- Rozsypywarką kruszywa uszorstniającego.
- Walcami stalowymi gładkimi: lekkim, średnim i ciężkim z systemem zwilżania wodą.
- Szczotką mechaniczną i/lub innym urządzeniem czyszczącym.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami WWiORB.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

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 spustowe.

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, zbrzyleniem 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 trans-

portu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

Mieszanę SMA należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale zapisanym w p. 5.3 Tablica 7. 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 WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wydajność wytwórni (otaczarki), liczba i wydajność środków transportu, wydajność rozkładarek oraz liczba i rodzaj walców powinny być tak dobrane, ażeby zapewniały ciągłość procesu budowy mieszanki mineralno-asfaltowej.

5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Za przygotowanie składu docelowego receptury odpowiada Wykonawca, który dostarczy go wraz z sprawozdaniem z badania typu wg PN-EN 13108-20 oraz próbkami składników pobranymi w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego do weryfikacji do Laboratorium Drogowego GDDKiA O/Gdańsk minimum 3 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem produkcji.

Receptura powinna być opracowana dla konkretnych wyrobów zaakceptowanych wcześniej przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych składników.

Recepta powinna być opracowana przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- PN-EN 13108-5 [34]
- wymagania i wytyczne niniejszych WWiORB,
- wyniki wykonanych badań składników,
- założenia materiałowe ujęte w PZJ.

Skład docelowy po weryfikacji z wynikiem pozytywnym będzie akceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Jeżeli nastąpią zmiany kruszywa i lepiszcza opisane w pkt. 4.2.2 i 4.2.3 PN-EN 13108-20 wymagane jest nowe badanie typu, ponowna weryfikacja i akceptacja składu docelowego.

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{\min}) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określonego dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej przy założonej gęstości mieszanki mineralnej $2,650 \text{ Mg/m}^3$. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ρ_a to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik a według równania nr 4 z WT-2 2010.

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance powinna być wyższa od podanego B_{\min} o wielkość dopuszczalnej odchyłki $0,3$ zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji – jest to lepiszcze rozpuszczalne (tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa) w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (receptie) nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

Krzywa uziarnienia zaprojektowanej mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu wymaganym zapisanym w tablicy 5, a zawartość asfaltu spełniać wymagania z tej tablicy.

Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”.

Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA podano w tablicy.

SMA 11 PMB 45/80-55 dla KR3÷4 – Tablica 5

Właściwości	Przesiew
	SMA 11
	KR3÷KR4
Wymiar sita	od do
16,0	100
11,2	90-100
8,0	50-65
5,6	35-45
2,0	20-30
0,125	9-17
0,063	8-12
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, % (m/m)	0,3-1,5
Zawartość lepiszcza *	B _{min} 6,4

* - wzór 4+0,3% wg p. 8.1 WT-2 2010

Wymagane własności mieszanki SMA do warstwy ścieralnej dla KR 3 i KR 4 podano w tablicy 6.

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	SMA 11
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 _{AIR7,0}
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}

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 odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury zgodnie z wymaganiami WWiORB D.05.03.05/a. 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 7. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mine-

ralno-asfaltowej (SMA) dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 7. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki SMA

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
PMB 45/80-55	od 140 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 tych dodatków.

Rodzaj i liczba badań składników mieszanki SMA – Tablica 8

Składniki	Właściwości	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-1	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6	1 na frakcję
Lepiszczce (PN-EN 12691, PN-EN 13924, PN-EN 14023)	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 lub PN-EN 1427	1
	Nawrót sprężysty ^{b)}	PN-EN 13398	1
Wypełniacz (PN-EN 13043)	Uziarnienia	PN-EN 933-10	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7	1
Dodatki	Typ		

^{b)} dotyczy jedynie lepiszczy według PN-EN 14023

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 WWiORB D.05.03.05/a. Rzędne urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy SMA Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych, a w tym zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich wyrobów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. Wymagania dotyczące szczepności międzywarstwowej podano w WWiORB D.04.03.01.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki SMA powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę SMA należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Nie wolno wbudowywać mma, gdy podłoże jest całkowicie mokre (zamknięty film wodny).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wykonywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nie dopuszcza się wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru przekraczającego 16 m/s oraz podczas opadów atmosferycznych. Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa niż temperatura podana w tablicy 9. Temperatura powietrza powinna być mierzona 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Tablica 9. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	Przed przystąpieniem do robót	W czasie robót
Podbudowa	+ 5	> +5

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 11 KR3 i KR 4	4,0	≥ 97	3,0 ÷ 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.

Podczas wykonywania dziennej działki rozkładarka powinna się poruszać ze stałą prędkością bez zatrzymywania.

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 zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z mieszanki SMA można stosować wyłącznie walce drogowe stalowe gładkie. Nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania SMA.

5.9. Spoiny, złącza i krawędzie

Spoiny SMA ze studniami, zaworami i innymi urządzeniami w jezdni winny mieć grubość 15 mm, a z krawężnikami i kostkami 3mm.

Wymaga się, by warstwa ścieralna była wykonana na całej szerokości jezdni tj. bez złącza podłużnego. Jedno złącze 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 pokryte taśmą asfaltową.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne. Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Po wykonaniu nawierzchnia asfaltowej o jednostronnym pochyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. W tym celu boczną krawędź nawierzchni należy pokryć lepiszczem w ilości 4,0 kg/m². Lepiszcz powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna zostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniona warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10cm.

5.10. 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 11 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 WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań wyrobów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną celem zatwierdzenia źródeł dostaw

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

□ uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału/wyrobu znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów/wyrobów wykonane przez dostawców itp.),

□ ew. wykonać własne badania właściwości materiałów/wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,

– sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów/wyrobów z tworzyw.

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 (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Badania obejmują, jeśli to konieczne:

- pobranie próbek
- zapakowanie próbek do wysyłki
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdania z badań.

Na żądanie Zlecniodawcy z wszystkich materiałów i wyrobów przewidzianych do budowy (kruszywa grube i drobne, wypełniacze, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Zlecniodawca będzie je przechowywał pod zamknięciem.

Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania ewentualnie przekazania próbek.

W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

6.3.1.1. Kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

wypełniacz 2 kg

kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg

kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

6.3.1.2. Lepiszczce

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedna próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Lepiszczce powinno spełniać wymagania podane w punkcie 2.4.

6.3.1.3. Materiały i wyroby do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów/wyrobów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedna próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

6.3.2. Badania Wykonawcy

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

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera, o których mowa w pkt. 6.3.3 wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to podstawą do odbioru będą wyniki badań Inżyniera.

W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów i wyrobów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg punktu 6.4.2.5),
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy podczas wytwarzania mieszanki mineralno asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
Materiały wsadowe mieszanki mineralno-asfaltowej		
1	Właściwości asfaltu (penetracja lub temperatura mięknięcia co 300 Mg)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem - przy każdej zmianie źródła dostawy
2	Właściwości wypełniacza (uziarnienie, gęstość i wilgotność)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem - przy każdej zmianie źródła dostawy
3	Właściwości kruszywa (uziarnienie, a kształt i wskaźnik przekruszenia co 2000 Mg)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy
4	Właściwości dodatków (ocena organoleptyczna)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy
Mieszanka mineralno-asfaltowa		
5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno - asfaltowej pobranej w wytwórni	Minimalna ilość według Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
6	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach	Minimalna ilość według Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
7	Temperatura składników mieszanki mineralnoasfaltowej	dozór ciągły
8	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	każdy pojazd przy załadunku
9	Sprawdzenie wizualne jednorodności mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku
10	Ocena wizualna przydatności samochodów	każdy pojazd przed rozpoczęciem pierwszego załadunku
11	Ocena wizualna czystości samochodów	każdy pojazd przed rozpoczęciem załadunku

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy prowadzonych w ramach własnego nadzoru

	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót (punkt 8.5 WT-2)
2	Temperatura mieszanki mineralno – asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu do zasobnika rozkładarki
3	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy (punkt 8.5 WT-2)
4	Szerokość warstwy	Minimum w miejscach przekrojów poprzecznych z dokumentacji projektowej
5	Spadki poprzeczne warstwy	Minimum w miejscach przekrojów poprzecznych z

		dokumentacji projektowej
6	Równość podłużna warstwy	Pomiar na każdym pasie ruchu łąta 4-metrowa co 10 m lub metoda równoważna, (punktu 8.7.2. WT-2)
7	Równość poprzeczna warstwy	Każdy pas ruchu łąta 4-metrowa co 10 m (punkt 8.7.2. WT-2)
8	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych w osi i na krawędzi co 20m , na krzywych co 10 m
9	Ukształtowanie osi w planie	Pomiar usytuowania osi według dokumentacji projektowej
10	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła
11	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych oraz obramowania lub krawędzi warstwy	Ocena ciągła na całej długości złączy i krawędzi
12	Zagęszczenie warstwy	Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia, pobrana 1 próbka na każde rozpoczęte 500mb z każdego pasa i dla każdej warstwy
13	Wolna przestrzeń w warstwie	Oznaczenie wolnej przestrzeni, pobrana 1 próbka na każde rozpoczęte 500mb z każdego pasa i dla każdej warstwy
14	Wytrzymałość na ścinanie między warstwami (drogi o KR3-KR4)	Raz na każdy rozpoczęty jeden km pasa ruchu. W przypadkach wątpliwych Inżynier może zwiększyć częstotliwość badań
Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

6.3.3. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów i wyrobów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów i wyrobów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Próby do badań kontrolnych są pobierane w obecności Inżyniera. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera wykażą, że raporty z badań Wykonawcy są niewiarygodne, podstawa odbioru będą wyniki badań kontrolnych Inżyniera.

Do przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zleceniodawca lub uznana przez niego placówka badawcza.

Zleceniodawca decyduje o wyborze takiej placówki. Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

Wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Wykonawca udzieli wszelkiej koniecznej pomocy Inżynierowi w poborze prób do badań kontrolnych.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia bezpieczeństwa pod kątem organizacji ruchu przy realizowanych badaniach kontrolnych na budowie.

Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

6.3.3.1. Kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

6.3.3.2. Lepiszczce

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnia składająca się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedna próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Lepiszczce powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.3.

6.3.3.3. Materiały i wyroby do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów/wyrobów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedna próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Materiały i wyroby uszczelniające powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.7.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 13.

Tablica 13. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1.	Uziarnienie
1.2.	Zawartość lepiszcza
1.3.	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4.	Zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1.	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2.	Spadki poprzeczne
2.3.	Równość
2.4.	Grubość
2.5.	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
a) jedna próbka na każde rozpoczęte 1000 mb z każdego pasa i dla każdej warstwy	
b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badan

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 Inżyniera 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.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1.1. Uwagi ogólne

Właściwości materiałów i wyrobów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Jeżeli nie ma danych o materiałach i wyrobach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 5. (dotyczy właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych).

Właściwości materiałów i 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.

6.4.1.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej z danego odcinka budowy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki równej $\pm 0,3\%$.

Zawartość lepiszcza należy określać wg PN-EN 12697-1 [35].

6.4.1.3. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy pobranej z za rozścielacza z danego odcinka budowy przed jej zagęszczeniem nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, które nie mogą być większe niż wartości podane poniżej:

Tablica 14 Dopuszczalne odchyłki od założonego składu mieszanki mineralnej

Lp.	Przechodzi przez sita	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu (%)
1	D	±4
2	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±4
3	2 mm	±3
4	sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±2
5	0,063 mm	±1

Uziarnienie należy określać wg PN-EN 12697-2 [36].

6.4.1.4. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, powinna być zgodna z przedziałem podanym w tablicy 6.

Zawartość wolnych przestrzeni należy określać zgodnie z PN-EN 12697-8.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej niż co 25m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy brzegach warstw. Grubość warstwy po wykonaniu nie może się różnić od projektowanej grubości o więcej niż $\pm 10\%$ w jakimkolwiek punkcie sprawdzenia, z jednoznacznym zastrzeżeniem, że na całym odcinku grubość średnia nie może być mniejsza od projektowanej.

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 10. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne 3,0-6,0% (v/v).

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

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

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać prawym śladzie koła każdego ocenianego pasa ruchu.

Długość odcinka podlegającego ocenie nie powinna być większa niż 1000m.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy S, GP lub G należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m.

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będącą sumą wartości średniej E (IRI) i odchylenia standardowego D: $E (IRI) + D$ nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze warstwy ścieralnej nawierzchni określono w tabelicy 16, a dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego podano w tabelicy 17.

Tabela 16. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przy odbiorze nawierzchni

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartość wskaźnika IRI w mm/m, której nie można przekroczyć na		
		50%	80%	100%
		długości badanego odcinka nawierzchni		
S, GP	Pasy ruchu zasadnicze	≤1,2	≤2,0	≤3,3
G	Pasy ruchu zasadnicze	≤2,8	≤3,9	≤4,9

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będącą sumą wartości średniej E (IRI) i odchylenia standardowego D: $E (IRI) + D$ nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas nie powinny być większe niż podane w tabelicy 17. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tabela 17. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
S, GP	Pasy ruchu zasadnicze	≤ 2,9
G	Pasy ruchu	≤ 4,6

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych, na odcinkach gdzie nie można wykonać pomiarów IRI należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Tablica 18. Dopuszczalne wartości odchyień równości podłużnej warstwy ścieralnej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku	
			95 %	100%
GP	Pasy ruchu	ścieralna	±3	±5
G	Pasy ruchu	ścieralna	±6	±9

Na odcinkach dróg bocznych i placach pomierzona, dopuszczalna wielkość prześwitu pod łąta wynosi: dla klasy: Z – 9 mm, dla pozostałych klas - 12 mm.

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

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni

dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 19 Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 19. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku
GP	Pasy ruchu	ścieralna	±6
G	Pasy ruchu	ścieralna	±8

Na odcinkach dróg bocznych i placach pomierzona, dopuszczalna wielkość prześwitu pod łąta wynosi: dla klasy: Z – 12 mm, dla pozostałych klas - 15 mm.

6.4.2.6. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.2.7. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

6.4.2.8. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

6.4.2.9. Złącza podłużne i poprzeczne, krawędzie

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.

Krawędzie powinny być równe, pokryte równomiernie lepiszczem.

6.4.2.10. Wygląd zewnętrzny warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

6.4.2.11. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się 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 185/70 R14.

Miara 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.

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 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane po dwóch miesiącach od oddania warstwy do eksploatacji są określone w tablicy 20.

Tablica 20. Wymagane wartości miarodajnego współczynnika tarcia w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni		
		30 km/h	60 km/h	90 km/h
S, GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	0,48	0,39	0,32

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 21. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 21. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości za-
-------	---------------------	---

drogi		blokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
S	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	-	≥0,37
GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	≥0,36	-

7. Obmiar Robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne, a szczegółowe są zawarte w WT-2 2008 pkt.9.

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

1. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
2. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
3. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowe.
4. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
5. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu.
6. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.
7. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
8. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
9. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
10. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
11. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
12. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowości kamienia.
13. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
14. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
15. PN-EN 12697-11 (U) Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
16. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
17. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności na działanie

- wody wypełniacza do mieszanek mineralno-asfaltowych.
18. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli.
 19. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.
 20. PN-ISO 565 Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek.
 21. PN-EN 13108-1 Beton asfaltowy.
 22. PN-EN 13108-20 Badanie typu.
 23. PN-EN 13108-21 Zakładowa kontrola produkcji.
 23. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną.
 24. PN-EN 12697-12 Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę.
 25. PN-EN 12697-22 Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Koleinowanie.
 26. PN-EN 12697-24 Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Odporność na zmęczenie.
 27. PN-EN 12697-26 Metody badań mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Sztywność.
 28. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
 29. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
 30. PN-EN-14023:2011 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
 31. ZW-SMA 2001 IBDiM 2001 Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA
 32. „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”, WT-1 2010 Wymagania Techniczne.
 33. „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych”, WT-2 2010 Wymagania Techniczne.
 34. PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - wymagania - część 5 ; mieszanka SMA
 35. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
 36. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.05.03.23.
45233000-9**

**NAWIERZCHNIA Z KOSTKI
BRUKOWEJ BETONOWEJ**
**CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z polskimi odpowiednimi normami.

1.2.2. Brukowa kostka betonowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, WWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. " Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane i materiały

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

2.1. Betonowa kostka brukowa - musi posiadać oznakowanie CE lub znak budowlany.

Należy stosować kostkę o kształcie prostokątnym, wg wymagań zapisanych w PN-EN 1338 i kolorach podanych w pkt. 1.3..

2.1.2. Wymagania techniczne dla betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny spełniać wymagania wg PN-EN 1338 mających kontakt z solą odladzającą określone w tablicy:

Tablica 1

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie	
1	Kształt i wymiary			
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości < 100 mm	C	Długość szerokość grubość ± 2 ± 2 ± 3	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej 300 mm 400 mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość	
			1,5 2,0	1,0 1,5

2	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrzażanie z udziałem soli odładzających (wg klasy 3, znakowanie D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$, przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5 \text{ kg/m}^2$	
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna $T \geq 3,6 \text{ MPa}$. Każdy pojedynczy wynik $\geq 2,9 \text{ MPa}$ i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania	
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pkt. 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja	
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			$\leq 23 \text{ mm}$	$\leq 20 \text{ 000 mm}^3 / 5000 \text{ mm}^2$
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)	
2.6	Nasiąkliwość klasa 2, oznaczenie B	E	Każdy pojedynczy wynik $\leq 6\%$ masy,	
3	Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne	
3.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę,	
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)		c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne	

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-kruszywową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

2.1.3. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.2. Kruszywo na podsypkę i do zaprawy

Na podsypkę należy stosować kruszywo naturalne 0/2, odpowiadające wymaganiom PN-EN

13242 kat. G_F80 i f₇ i powinno zawierać do 7% pyłów (ziarna pon. 0,063mm).

Do pielęgnacji nawierzchni – należy użyć grunt piaszczysty.

Do zaprawy należy stosować kruszywo 0/2 wg PN-EN 13139 kat 2 może zawierać do 5% pyłów (ziarna pon. 0,063%).

2.3. Cement

Na podsypkę cementowo – kruszywową i do wypełnienia spoin 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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.4. Woda

Należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008.

2.5 Zalewy drogowe

Do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-kruszywowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo – kruszywową należy stosować zalewy drogowe na gorąco wg PN-EN 14188-1 lub na zimno wg PN-EN 14188-2.

2.6 Zaprawa do wypełnienia spoin powinna spełniać wymagania wytrzymałości na ściskanie 40 MPa.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania kruszywa w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować piły tarczowe.

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Do wytwarzania podsypki cementowo-kruszywowej i zapraw należy stosować betoniarki.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. 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.

4.3. Kruszywo

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć różne asortymenty kruszywa przed zmieszaniem.

4.4. Cement

Transport musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

5. Wykonywanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Zakup i transport wyrobów oraz materiałów przewidzianych wg punktu 2 niniejszych WWiORB do wykonania nawierzchni kostki.

Miejsce pozyskania wyrobów niezbędnych do wykonania powyższych robót muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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. Oznakowanie prowadzonych robót

Ogólne zasady wykonania oznakowania podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2.4. Wykonanie koryta

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w WWiORB D.02.01.01 i D.02.03.01, a podłoże zgodnie z właściwą WWiORB.

5.2.5. Wykonanie podsypki cementowo-kruszywowej

Podsypkę cementowo-kruszywową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

– wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R_7 = 10 \text{ MPa}$, $R_{28} = 14 \text{ MPa}$.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka

rozsypanywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-kruszywowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-kruszywowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją poleć wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.2.6. Ułożenie kostek betonowych

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym kruszywem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-kruszywowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce kruszywowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce kruszywowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

5.2.7. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

5.2.8. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm, a pomiędzy kostkami i krawężnikami oraz innymi elementami maksymalnie 10 mm. Oznacza to konieczność odpowiedniego docięcia kostek.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-kruszywową, spełniającą wymagania pkt. 2.

Zaprawę cementowo-kruszywową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami. Przed wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-kruszywową należy wypełnić szczeliny dylatacyjne albo zabezpieczyć je przed zalaniem, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cemencie itp. Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-kruszywową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

5.2.9. Szczeliny dylatacyjne

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-kruszywowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-kruszywową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami określonymi w pkt. 2.5. Sposób wypełnienia szczelin powinien odpowiadać wymaganiom jak WWIORB D-06.01.01.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami).

5.3. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce cementowo-kruszywowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-kruszywową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego gruntu o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z kruszywa i można oddać do użytku.

6. Kontrola jakości

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB 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 (znaki CE lub budowlane z wymaganymi towarzyszącymi informacjami),
- wykonać badania właściwości wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne wyrobów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

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

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	wg D.02.01.01 i D.02.03.01	
2	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wg D.08.01.01;D.08.03.01;	
3	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Wg pkt 5.2.5; odchyłki od projektowanej grubości ± 1 cm
4	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 5 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -1 cm
	d) równość w profilu podłużnym (łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,5%
	g) szerokość nawierzchni	Jw.	Odchyłki od

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
	(sprawdzona przymiarem liniowym)		szerokości projektowanej do ± 5 cm
	h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pkt. 5.2.8 i 5.2.9
	i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera

6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Rozmieszczenie spoin i szczelin w nawierzchni	Wg pkt. i 5.2.8 i 5.2.9

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki cementowo – kruszywowej,

Zasady ich odbioru są określone w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

1. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
2. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne gruntów.
3. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
4. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

5. BN-64/8845-01 Chodniki z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru.
6. BN-80/67775-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
7. BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
8. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
9. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonów.
10. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.06.01.01
45112000-5**

**UMOCNIENIE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW
CPV : Roboty w zakresie usuwania gleby**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia skarp i rowów w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

1.2.2. Humus – ziemia roślinna (urodzajna).

1.2.3. Humusowanie – pokrycie skarpy humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu traw.

1.2.4. Darnina - płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

1.2.5. Darniowanie - pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina do niej przyrosła.

1.2.6. Prefabrykat - element konstrukcyjny wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

1.2.7. Geosiatka antyerozyjna – mata antyerozyjna przeznaczona do zazieleniania oraz zapobiegająca erozyjnemu niszczeniu powierzchni budowli ziemnych.

1.2.8. Geomembrana kubelkowa - wyrób nieprzepuszczalny lub o bardzo małej przepuszczalności, wytłaczany, cienki i giętki stosowany jako wodoszczelna przepona do izolowania cieczy, ciał stałych lub gazów

1.2.9. Kamień polny (otoczak) – kamień będący pozostałością polodowcową zróżnicowany pod względem kształtu, rozmiaru i barwy.

1.2.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z polskimi normami i z definicjami podanymi w WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów)

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

Wyroby budowlane i materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszych specyfikacji są:

2.2. Darnina

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem.

2.3. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% 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 ÷ 18 %, |
| - frakcja pyłasta (0,002 do 0,05 mm) | 20 ÷ 30 %, |
| - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) | 45 ÷ 70 %, |
- b) zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m²,
c) zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m²,
d) kwasowość pH $\geq 5,5$.

2.4. 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.

2.5. Szpilki

Szpilki i kołki do przytwierdzenia darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi, obrzynków lub drewna szczapowego, zarówno z drzew iglastych, jak i liściastych, z wyjątkiem osiki, kruszyny oraz prętów żywej wikliny. Szpilki i kołki powinny być proste, na cieńszym końcu ostro zaciosane, na drugim ucięte pod kątem prostym. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 cm do 2,5 cm, natomiast długość około 35 cm. Grubość kołków powinna wynosić od 4 cm do 6 cm, a długość od 50 cm do 60 cm. W górnym, grubszym końcu kołki powinny mieć nacięcia do nawinięcia sznurka.

2.6. Prefabrykaty

- płyty ażurowe 60x40x8 cm do umocnienia skarp wg KPED k.01.32,
- prefabrykat żelbetowy do umocnienia dna rowu wg KPED k.01.13,
- obrzeża betonowe 8x30x100cm.

Należy stosować prefabrykaty z betonu klasy C30/37 i XC4 zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206-1. Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz z KPED, KPMB i PN-EN 13369.

Prefabrykaty ścieku muszą odpowiadać następującym wymaganiom:

- nasiąkliwość betonu $\leq 6\%$,
- odporność na działanie mrozu (stopień mrozoodporności) F 150,
- ścieralność na tarczy Boehmego $\leq 3,5$ mm,
- powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej,
- krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm,

- dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:
 - na długości ± 10 mm,
 - na wysokości i szerokości ± 3 mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

Uwaga:

Dopuszcza się stosowanie także innych prefabrykatów, spełniających powyższe wymagania.

2.7. Podsypka z kruszywa naturalnego 0/2

Należy stosować kruszywo naturalne 0/2 wg PN-EN 13242 kategorii G_{F80} i f_{16} o wskaźniku różnoziarnistości ≥ 5 .

2.8. Składniki do betonu ławy, podsypki cementowo-kruszywowej i zaprawy cementowo-kruszywowej do wypełnienia spoin między prefabrykatami:

- cement portlandzki 32,5 - należy stosować cement portlandzki odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1 "Skład, wymagania i kryteria dotyczące cementów powszechnego użytku"
- kruszywo grube do betonu wg PN-EN 12620 kat $G_{C90/15}$, f_4 , F_2 i SI_{40}
- kruszywo drobne do betonu wg PN-EN1262 kat $G_F 85$ i f_{10}
- kruszywo naturalne 0/2 do podsypki wg PN-EN 13242 kat. G_{F80} i f_7
- kruszywo do zaprawy 0/2 wg PN-EN 13139 kat. 2 o zawartości pyłów $\leq 5\%$
- woda - należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008.

2.9. Narzut kamienny

Narzut kamienny powinien być wykonany z kamienia łamanego o uziarnieniu 50-120 mm spełniającego wymagania PN-EN 13242 dla kategorii WA_{242} i F_n

2.10. Geomembrana

Do uszczelnienia rowu zastosować geomembranę kulekową z polietylenu (HPED) z wytłoczeniami o wysokości 8 mm, łączoną mechanicznie przez nakładanie brzegów.

PARAMETR	WARTOŚĆ
Niszczące obciążenie rozciągające [kN/m]	≥ 12
Wydłużenie w punkcie rozerwania [%]	≥ 25
Wytrzymałość na ściskanie [kN/m ²]	≥ 300
Zakres temperatury pracy materiału [°C]	-30 do 60

2.11 Beton

Beton do wykonania podbudowy wg klasy C8/10.

2.12. Geosiatka antyerozyjna

Geosiatka antyerozyjna przeznaczona do zazieleniania powinna być wykonana z poliestru o wielkości oczka 3,5 mm x 3,5 mm i posiadać ochronną powłokę polimerową. Siatka powinna się charakteryzować stosunkowo dużą wytrzymałością na rozciąganie oraz zapewniać korzeniom wzmocnienie potrzebne dla naturalnej odnowy roślinności.

Materiał, z którego wykonana jest siatka nie powinien ulegać degradacji po długim okresie pod wpływem działania promieni UV, jak również powinien być odporny na czynniki środowiskowe, wynikające z zastosowania materiałów i technologii oraz warunków klimatycznych i eksploatacyjnych dopuszczanych w inżynierii komunikacyjnej.

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA:

Wytrzymałość na rozciąganie: wzdłuż / wszerz pasma wyrobu	kN/m	15,0 / 14,0
Wydłużenie: wzdłuż / wszerz pasma wyrobu	%	15,0 / 18,0
Siła przebicia CBR	N	1000
Przepływ wody prostopadły do płaszczyzny	m/s	0,250
Tworzywo	Poliester	
Powłoka	Polimerowa	

POZOSTAŁE PARAMETRY:

Masa powierzchniowa	g/m ²	140,0
Szerokość rulonu:	m	3,8
Długość zwoju w rulonie:	mb	200,0

Informacje uzupełniające dla Wykonawców:

Przed przystąpieniem do opracowania oferty potencjalny Oferent powinien zwrócić się do producenta i/lub dostawcy w celu uzyskania informacji odnośnie kosztów związanych z ewentualnym oprzyrządowaniem koniecznym do zabudowy tego wyrobu, jak również ilości i rodzaju ewentualnie koniecznych pomocniczych materiałów (szpilki, gwoździe itp.).

Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczanych siatek była umieszczona etykieta zawierająca, co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- parametry zaopatrzeniowe;
- informację, iż wyrób posiada certyfikat CE dopuszczający do stosowania na terenie Unii Europejskiej.

2.13. Brukowiec

Brukowiec powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104:1960 jako nieobrobiony.

2.14. Kamień polny (otczak)

Kamienie polne powinny posiadać jedną powierzchnię płaską uzyskaną poprzez łupanie/ cięcie. Uziarnienie kamieni nie powinno przekraczać 30 cm.

Należy stosować kamień spełniający wymagania PN-EN 13242 dla kategorii WA₂₄₂ i Fn

2.15. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe powinny spełniać wymagania WWiORB D.08.03.01.

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- cysterna do wody pod ciśnieniem z własnym napędem poruszania i pompowania lub odpowiednio dostosowana oraz umocowana na przyczepie,
- walce gładkie, żebrowane lub ryflowane,
- hydrosiewnik z ciągnikiem,
- równiarki,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- podstawowe narzędzia do humusowania powierzchni skarpy i darniowania takie jak: łopaty, grabie, młotki, topory, ręczne piły itp.

Ułożenie prefabrykatów i umocnienia z kamienia łupanego wykonać ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich.

Geomembrana przeznaczona do wykonania warstwy odcinającej są dostarczone na budowę w postaci rolek. Rozwijanie rolek wykonywane jest ręcznie.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport wyrobów i materiałów

4.2.1. Prefabrykaty betonowe będą transportowane i składowane na miejscu wbudowania zgodnie z normą BN-80/6775-03 arkusz 1 "prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania".

4.2.2. Kruszywo mineralne i kamienie, przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu.

4.2.3. Cement, należy przewozić środkami transportowymi przeznaczonymi do przewożenia tego typu materiałów.

4.2.4. Wodę należy dostarczyć beczkowitzem.

4.2.5. Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

4.2.6. Szpilki, paliki, kołki, sznurek, zraszacze, drabiny można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

4.2.7. Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

4.2.8. Transport geomembrany

Geomembranę należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami.

4.2.9. Transport geosiatki

Geosiatki można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem i naświetleniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, chemikaliami lub tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń producenta.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania

ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Transport i składowanie wyrobów budowlanych i materiałów przewidzianych ustaleniami niniejszych WWIORB do realizacji powyższego zadania. Źródła pozyskania wyrobów budowlanych i materiałów muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

Transport wyrobów budowlanych omówiono w punkcie 4 niniejszych WWIORB.

5.2.2. Wyznaczenie sytuacyjno - wysokościowe odcinków projektowanego umocnienia

Wyznaczenia dodatkowych punktów sytuacyjno - wysokościowych, niezbędnych do prawidłowego wykonania robót, dokona Wykonawca w oparciu o zastabilizowaną sieć punktów.

5.2.3. Humusowanie skarp z obsianiem trawą

Proces humusowania z obsianiem trawą obejmuje:

- Wyrównanie powierzchni skarp i terenu przed humusowaniem
- Rozścielenie warstwy humusu (umocnienie skarp i dna rowów wykonane będzie humusem wcześniej zdjętym i spryzmowanym w bliskości robót).

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa humusu powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu do 50 cm. Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić 10 cm. W celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni skarpy można wykonać rowki poziome lub pod kątem 30⁰ do 45⁰ o głębokości od 15 do 20 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne oraz dokładnie wyrównać powierzchnię.

- Zagęszczenie rozścielonej warstwy humusu,
- Zagrabienie zahumusowanych skarp,
- Zagęszczenie zahumusowanego terenu walcem kołowym gładkim,
- Wysianie uniwersalnej mieszanki traw w ilości 300 kg na 1 hektar powierzchni do obsiania,
- Ubicie powierzchni obsianej trawami,
- Naniesienie metodą hydroobsiewu lub mulczowania tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej (osadów ściekowych wtórnych, emulsji asfaltowych, lateksu).
- Drugie dosianie traw w okresie gwarancyjnym,
- Zraszanie wodą w okresach posusznych obsianych powierzchni,
- Usuwanie chwastów z obsianej powierzchni, szczególnie przed wysianiem przez nie nasion,

5.2.4. Darniowanie

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana i pokryta warstwą humusu o takiej grubości, aby wraz z darnią grubość wyniosła 15 cm.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.

5.2.5. Układanie brukowca

Brukowiec należy układać na przygotowanym podkładzie wg pktu 5.2.6. Brukowiec układa się „pod sznur” naciągnięty na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni. Układanie brukowca należy rozpocząć od uprzednio wykonanych oporów-krawężników. W przypadku gdy dokumentacja projektowa takich oporów nie przewiduje, należy w pierwszej kolejności,

po linii obwodu umocnienia, ułożyć brukowce największe. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład.

Po ułożeniu brukowca szczeliny należy wypełnić kruszywem i powierzchnię ubić do osiągnięcia wymaganego poziomu. W przypadku układania brukowca na podkładzie z kruszywa i mchu, szczeliny należy dokładnie wypełnić mchem, a następnie kruszywem i powierzchnię ubić do osiągnięcia wymaganego poziomu.

W przypadku układania brukowca na zaprawie cementowo-kruszywowej rozłożonej na podkładzie z kruszywa, szczeliny należy wypełnić zaprawą cementowo-kruszywową o stosunku 1:2. W okresie wiązania zaprawy cementowo-kruszywowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

5.2.6. Wykonanie koryta gruntowego

Roboty ziemne związane z wykopaniem koryta gruntowego wykonane będą ręcznie. Wymagane ls na skarpach 0,95, a w rowie 0,97.

5.2.7. Wykonanie podsypki cementowo – kruszywowej

Podsypkę cementowo - piaskową należy wykonać z przygotowanej w betoniarnie mieszanki cementowo - piaskowej w proporcji 1:4. Wykonanie podsypki polega na ręcznym rozścieleniu w korycie gruntowym przygotowanej mieszanki cementowo - piaskowej.

5.2.8. Układanie płyt ażurowych

Płyty układać zgodnie z KPED k.01.33.

5.2.9. Umocnienie dna rowu prefabrykatami żelbetowymi

Korytko betonowe należy układać na podsypce z kruszywa naturalnego 0/2 gr. 5 cm, a spoiny wypełnić zaprawą cementowo kruszywową 1:2. Spoiny winny być ≤ 1 cm.

Roboty związane z wbudowaniem elementów ścieku wykonane będą ręcznie. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie elementów prefabrykowanych do siebie oraz przestrzeganie zaprojektowanych spadków podłużnych.

Spoiny pomiędzy prefabrykatami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo - kruszywową, przy użyciu 300 kg cementu na 1 m³ kruszywak.01.13

5.2.10. Umocnienie skarp na wlocie i wylocie przepustu z kamienia łupanego polnego układanego na fundamencie betonowym.

Materiał kamienny musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera Projektu. Jako podłoże pod elementy umocnienia w dokumentacji projektowej przewidziano podbudowę betonowa grubości 10 cm. Podłoże gruntowe na którym układane będą elementy kamienne powinno być zagęszczone do wskaźnika $I_s \leq 1,0$. Na przygotowanym podłożu należy wykonać podbudowę z betonu c8/10 i zagęścić ja. Elementy kamienne należy układać z zachowaniem rzędnych skarp zgodnie z dokumentacja projektową. Umocnienie należy wykonać zgodnie z geometria założoną w dokumentacji projektowej. Spoiny pomiędzy blokami kamiennymi należy wypełnić zaprawa cementowo - piaskowa o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni. Wokół umocnienia z kamienia należy wykonać obrzeża granitowe 8x20 cm.

5.2.11. Układanie narzutu kamiennego

Poszczególne kamienie narzutu należy układać pojedynczo, Niedopuszczalne jest zrzucanie kamienia. Szczególnie starannie należy układać dolną warstwę kamieni i zewnętrzne kamienie tworzące nachylenie skarpy.

Na skarpach narzut należy układać na podbetonie (beton klasy C 8/10) grubości 10 cm.

5.2.12. Wykonanie kaskad

Wykonanie kaskad polega na ustawieniu obrzeży 8x30x100 cm (jako elementu progowego kaskady) na ławie betonowej i podsypce cementowo-piaskowej, a następnie na ułożeniu narzutu kamiennego grubości 30 cm.

5.2.13. Instalacja geomembrany

Połączenia pomiędzy poszczególnymi pasmami zarówno podłużne, jak i poprzeczne należy wykonać stosując zakład o szerokości min: 20 cm.

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

Należy zwrócić uwagę by nie dopuścić do uszkodzeń geomembrany. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego bezpośrednio po geomembranie.

5.2.14. Zabezpieczenie nasypu geosiatką antyerozyjną

Wykonanie robót.

W koronie nasypu korzystnie jest wykonać jednostronny spadek powierzchni gruntowej, nie mniejszy niż 2 %. Wzdłuż dolnej i górnej krawędzi płaszczyzny należy wykopać rowki do kotwienia geosiatki do zazieleniania o parametrach jak w punkcie 2.3. niniejszych wymagań lub wykorzystać do zakotwienia np. korytka ściekowe, krawężniki itp. W koronie nasypu element kotwiący powinien znajdować się w odległości minimalnie: 0,75 m od górnej krawędzi; najkorzystniej 1,5 m lub więcej. Wzdłuż dolnej krawędzi powierzchni element kotwiący należy wykonać bezpośrednio przy skarpie.

Humusowanie.

Humus powinien być наносzony od dolnej do górnej krawędzi skarpy i w trakcie narzucania zagęszczany. Humusem należy również pokryć powierzchnie wzdłuż krawędzi całej płaszczyzny – tzn. w podstawie i w koronie nasypu. Powierzchnia narzuconego humusu powinna być „gładka”. Po zakończeniu wyrównywania, humus należy delikatnie zagrabic.

Obsianie nasionami traw.

Przed przystąpieniem do siewu, korzystnie jest lekko nawilżyć całą powierzchnię skarpy zraszaczem małokropelkowym tak, aby humus był minimalnie wilgotny (nie mokry). Obsiew należy wykonywać ręcznie lub ręcznym siewnikiem, po dokładnym odmierzeniu ilości nasion. Zaleca się wysiew nasion mieszanki traw: jednorocznych, dwuletnich i wieloletnich w ilości: 200 kg/1ha na stokach skierowanych na południe i 300 kg/1ha na stokach skierowanych na północ. Zestaw mieszanek nasion powinien być odpowiednio dobrany do humusu i jego charakteru.

Ułożenie geosiatki.

Rozkładanie geosiatki do zazieleniania należy rozpocząć od zakotwienia geosiatki w górnym elemencie kotwiącym. Po zakotwieniu górnej krawędzi geosiatki należy poprowadzić bryt w dół, naciągając możliwie mocno (lekkie naprężenie geosiatki jest nawet konieczne) i zamocować w dolnym elemencie kotwiącym. Kolejne pasy geosiatki do zazieleniania powinny być układane ściśle i dokładnie obok siebie, ewentualnie z zakładem „pas na pas” - równym max 5cm.

Szpilkowanie i sznurowanie powierzchni antyerozyjnej skarpy.

W celu dokładnego przylegania geosiatki do powierzchni skarpy należy wbić mijankowo specjalne kotwy w rozstawie co 1,20 m. Kotwy należy wbijać z drabin ustawionych na geosiatkach, starając się jednocześnie nie dopuścić do przesunięcia drabin ani geosiatek. Nad geosiatką należy pozostawić około 5 cm wystającej kotwy dla następującego po czynności kotwienia mocowania sznurków. Sznurki przeznaczone są do docięnięcia powierzchni geosiatek do zazieleniania do powierzchni humusu. Sznurek powinien być w trakcie jego instalacji bardzo dobrze naciągnięty, dla zapewnienia dokładnego

przylegania geosiatki do podłoża. Po naciągnięciu sznurka i owinięciu nim kotwy, należy dobić do podłoża równo z terenem, a nawet lekko zagłębiając je w głąb warstwy humusu (max do 5 cm).

Pielęgnowanie zasiewów.

Dla przyspieszenia vegetacji trawy, obłożone geosiatką do zazieleniania powierzchni należy obficie zraszać w okresie minimum 6 tygodni od daty obsiewu. Zraszania należy wykonywać pod ciśnieniem wody wykorzystując do tego celu np. beczkowóz ze zraszaczem i z pompą mechaniczną. Przez dalszy okres, aż do uzyskania pełnego wzrostu traw obłożone geosiatką do zazieleniania powierzchni powinny być również zraszane z częstotliwością dostosowaną do aktualnie panujących warunków klimatycznych.

Uwaga: Dotychczasowe doświadczenia jednoznacznie wskazują, że zaniedbanie czynności zraszania (podlewania), lub ograniczenie jej częstotliwości - kończy się zahamowaniem vegetacji traw, a tym samym niweczy trud włożony w wykonanie wszystkich uprzednio opisanych operacji.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania trawą i umocnienia przez darniowanie

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

6.2.1 Kontrola jakości robót polega na:

- a) oględzinach zewnętrznych,
- b) badaniach szczegółowych.

Badania szczegółowe należy przeprowadzić tylko w przypadku stwierdzenia w trakcie oględzin zewnętrznych nieprawidłowości w zahumusowaniu lub złego stanu zadarnienia.

6.2.2. Termin badań

Badania i obserwacje młodej roślinności należy rozpocząć po upływie od pięciu do sześciu tygodni po wykonaniu umacniania i zadarniania i powtórzyć po upływie dalszych trzech tygodni, jeśli wystąpi taka potrzeba.

6.2.3. Oględziny zewnętrzne

Badania te polegają na obejrzeniu całej powierzchni objętej umacnianiem i zadarnianiem w celu sprawdzenia czy jest ona równomiernie zadarniona, czy jest równa i czy nie ma widocznych uszkodzeń, obsunięć, podmyć oraz czy poszczególne fragmenty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej trwałe uszkodzenie jak również czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię darniny.

6.2.4. Badania szczegółowe

W miejscach, w których w czasie oględzin zewnętrznych stwierdzono nieprawidłowości, a szczególnie tam gdzie zadarnienie jest nierównomierne lub trwale uszkodzone, należy przeprowadzić szczegółowe badanie rodzaju i miąższości warstwy ziemi urodzajnej, kółków, szpilek oraz jakości wykonania robót. Liczbę miejsc badawczych ustala się jak następuje; jedno badanie na każde 1 000 m² nieodpowiednio zadarnionej i umocnionej powierzchni, lecz nie mniej niż dwa miejsca łącznie.

6.2.5. Ocena wyników badań

Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z wymaganiami normy należy poprawić i ponownie przedstawić do ponownego odbioru.

6.2.6. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z WWIORB, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw. Po wzejściu trawy, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2 % powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m².

6.2.7. Kontrola jakości darniowania

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1 m² należy sprawdzić szczelność przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

6.3. Kontrola jakości brukowania

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

6.4. Kontrola jakości robót umocnień elementami prefabrykowanymi

6.4.1. Badania na etapie akceptacji wyrobów budowlanych do robót

Prefabrykat powinien być oznakowany CE lub znakiem budowlanym.

Pozostałe wyroby budowlane (materiały) użyte do wykonania umocnienia wymieniono w punkcie 2 niniejszych WWIORB, pod względem jakości muszą odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm.

6.4.2. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka ± 2 cm,
- odchylenia linii umocnienia w planie od linii projektowanej ± 5 cm,
- równości górnej powierzchni umocnienia - dopuszczalny prześwit mierzony łata 2 m - 1 cm,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.
- zgodność spadków ułożonego umocnienia z Dokumentacją Projektową

6.5. Kontrola jakości umocnień elementami kamiennymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu przed wykonaniem fundamentu
- odchylenia linii skarpy w planie od linii projektowanej - dopuszczalne 2 cm,
- równości górnej powierzchni skarpy - dopuszczalny prześwit mierzony pod łata 2 m powinien wynosić 1 cm,
- dokładności wypełnienia szczelin między kamieniami - na pełną głębokość

6.6. Kontrola jakości ułożenia narzutu

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- grubości kamieni użytych do umocnień,
- grubości umocnień,
- pochylenia umocnionej skarpy.

6.6. Kontrola jakości wykonania kaskady

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- jakości prefabrykatu - powinien być oznakowany CE lub znakiem budowlanym,
- zgodności odległości między kolejnymi kaskadami z dokumentacją projektową,
- wysokości kaskady,
- grubości kamieni użytych do umocnień,
- grubości umocnień,
- pochylenia umocnionej skarpy.

6.7. Kontrola jakości ułożenia geomembrany kubełkowej będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:

- sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem geomembrany,
- sprawdzenie szerokości wykonanych zakładów,
- sprawdzenie przylegania geomembrany do podłoża (brak fałd i nierówności)
- sprawdzenie braku uszkodzeń geomembrany.

6.8. Kontrola jakości ułożenia geosiatki antyerozyjnej będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:

- sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem geosiatki,
- sprawdzenie szerokości wykonanych zakładów,

- sprawdzenie przylegania geosiatki do podłoża (brak fałd i nierówności)
- sprawdzenie braku uszkodzeń geosiatki,
- sprawdzenie grubości warstwy humusu,
- sprawdzenie powierzchni zazielenienia wg pktu 6.2.6

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów w Warszawie.

PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 197-1	Cement. Skład wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonów.
PN-B - 11104	Materiały kamienne. Brukowiec.
PN-EN 206-1	Beton
PN-EN 12620	Kruszywo do betonu
PN-EN 13139	Kruszywo do zaprawy
PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
PN-S-02205	Roboty ziemne.
PN-S-02204	Odwodnienie dróg.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.06.01.02
45233000-9

**STABILIZACJA SKARP WYKOPÓW
ZA POMOCĄ DRENÓW SKARPOWYCH**
**CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przypór - stabilizacji skarp wykopów za pomocą drenów skarpowych w związku z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Geosyntetyk – materiał/wyrób o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodzianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

1.2.2. Geowłóknina – materiał/wyrób nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty.

1.2.3. Wypełnienie – kamień łamany d=120/150 mm lub gruby tłuczeń.

1.2.4. Przewód drenarski – elastyczna karbowana i perforowana rura z polichloru winylu odpowiadająca wymaganiom polskiej normy służąca do przechwycenia i odprowadzenia naskarpowych wysięków wody.

1.2.5. Wylot drenu – typowa konstrukcja betonowa służąca do odprowadzenia do ścieku przyskarpowego wody wypływającej z przewodu drenarskiego.

1.2.6. Betonowa kostka brukowa – materiał/wyrób służący do umocnienia lica naskarpowego sączka przypory odpowiadający wymaganiom PN-EN 1338.

1.2.7. Wykop – usunięcie gruntu w obrębie wyznaczonym projektowanym profilem drogi.

1.2.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów

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

2.2. Materiały i wyroby do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów i wyrobów z dokumentacją projektową

Materiały i wyroby do wykonania drenów skarpowych powinny być zgodne z ustaleniami WWiORB.

2.2.2. Geosyntetyk – geowłóknina drenażowa

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non wovens), aby posiadała właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału/wyrobu powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.

Charakterystyka techniczna:

Klasa wg. międzynarodowej klasyfikacji CBR		min.	2
Siła przy przebiciu (metoda CBR)	N		1800
Wytrzymałość na rozciąganie: - wzdłuż pasma wyrobu - wszerz pasma wyrobu	kN/m	12,0 12,0	
Wydłużenie względne: - wzdłuż pasma wyrobu - wszerz pasma wyrobu	%	65 80	
Średnica otworu przy dynamicznym przebiciu (metoda opadającego stożka)	mm	20	

Geosyntetyk powinien charakteryzować się w zakresie transportu wody następującymi parametrami:

Wskaźnik prędkości przepływu wody przy $\Delta H_{wody}=50$ mm w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu	m/s	0,08
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradencie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 20 kPa	$m^2/s*10^{-7}$	48,0
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradencie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 100 kPa	$m^2/s*10^{-7}$	10,9
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradencie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 200 kPa	$m^2/s*10^{-7}$	4,24
Umowny wymiar porów $O_{90\%}$ (ISO 12956)	μm	100

Pozostałe parametry:

Masa powierzchniowa	g/m^2	ok.	200
Szerokość rulonu	m		5
Długość zwoju w rulonie	m		100

Informacje uzupełniające dla Wykonawców:

Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczonej rolki geosyntetyku była umieszczona etykieta, zawierająca co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- parametry zaopatrzeniowe;
- informację, iż wyrób posiada certyfikat CE dopuszczający do stosowania na terenie Unii Europejskiej;

2.2.3. Wypełnienie drenu

Do wypełnienia drenu należy zastosować kamień łamany lub gruby tłuczeń uzyskany w wyniku rozkruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków, odpowiadający wymaganiom PN-EN 13242 dla kategorii WA_{242} i F_4 . Materiał/wyrób zastosowany do wypełnienia drenów powinien być odporny na długotrwałe działanie i nie ulegać lasowaniu (rozpadowi). Należy zastosować kamień łamany $d=120/150$ mm lub gruby tłuczeń o wymiarach $\geq 31,5$ mm.

2.2.4. Przewód drenarski

Należy zastosować elastyczną karbowaną i perforowaną rurę z polichloru winylu.

2.2.5. Betonowa kostka brukowa

Kostka z betonu klasy C25/30 powinna spełniać wymagania PN-EN 1338 zapisanym w WWiORB D.05.03.23.

2.2.6. Ściek skarpowy

Trapezowy ściek skarpowy wykonany z betonu klasy C 30/37 powinien spełniać wymagania dla prefabrykatów zapisane w WWiORB D. 06.01.01.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3. Roboty mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów i wyrobów

Materiały i wyroby mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, dostosowanym do potrzeb Wykonawcy robót.

Geosyntetyki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem:

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

Szczegółową lokalizację drenów – przypór, po wykonaniu wykopu, na wniosek Wykonawcy i sprawdzeniu sytuacji w terenie w porozumieniu z Projektantem wyznacza Inżynier.

Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki pracy a w szczególności obowiązek niezwłocznego wypełniania otwartych wykopów.

5.2. Wykonanie drenu naskarpowego

Roboty należy wykonywać wg rys. szczegółów postępując stopniowo od odpływu do naziomu wykopu przy użyciu lekkiego sprzętu do robót ziemnych lub ręcznie.

5.2.1. Wykonanie wykopu pod dren

Metoda wykonania wykopu drenarskiego (ręczna lub mechaniczna) powinna być dostosowana do głębokości wykopu, danych geotechnicznych i posiadanego sprzętu mechanicznego. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera.

Wykop rowka drenarskiego należy rozpocząć od wylotu rurki drenarskiej i prowadzić ku górze, w celu zapewnienia wodzie stałego odpływu.

Nachylenie skarp rowków należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, a jeśli w dokumentacji nie określono inaczej, nachylenie powinno wynosić od 10:1 do 8:1 w gruntach spoistych. W gruntach osuwających się należy skarpie zapewnić stateczność lub stosować obudowę wykopu zgodnie z BN-83/8836-02 [32].

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m, licząc od krawędzi wykopu - dla komunikacji; kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

5.2.2. Ułożenie geowłókniny w wykopie

Dren naskarpowy dla realizacji przedmiotowego zadania powinien być wykonywany z pasa geowłókniny (geosyntetyk typu „G”) biegnącego wzdłuż wykopu lub z ciętych pasów, układanych w poprzek osi wykopu.

W przypadku wykładania geosyntetyku w poprzek wykopu – geosyntetyk należy przyciąć na odpowiednie długości plus naddatek potrzebny na wykonanie zamknięcia drenu o szerokości wykonywanego drenu. Wykonany wykop należy wyłożyć uprzednio przyciętym na odpowiedni wymiar pasem materiału/wyrobu geosyntetycznego w przyjętym kierunku postępu robót (kierunek ten zależy od pochyłości podłużnych – należy układać ku wzniesieniu). Poszczególne pasy geowłókniny należy układać z zakładem – pas na pas minimum 0,3 m rozpoczynając od najniższego miejsca.

Tak przygotowany i wyłożony geowłókniną wykop następnie wypełniany jest kruszywem naturalnym, zapewniającym dobrą wodoprzepuszczalność wody, frakcji np. 31,5/63 mm (np. żwir lub tłuczeń). Po wypełnieniu wykopu do wymaganej rzędnej należy wykonać zamknięcie drenu.

Ze względu na zmienne warunki atmosferyczne i w przypadku wykonywania drenu w gruntach gdzie występuje ryzyko obsunięcia się ścian wykopu, korzystne jest, aby wykonanie wykopu, wyłożenie geowłókniny i wypełnienie materiałem mineralnym następowało po sobie, w krótkich odstępach czasu ewentualnie w specjalistycznych szalunkach do drenów.

W celu ograniczenia możliwości przesunięcia się geowłókniny np. w miejscu zamknięcia drenu należy brzożgi geosyntetyku połączyć ze sobą za pomocą gwoździ budowlanych lub metalowych szpilek z prętów ze stali zbrojeniowej wygiętych w kształcie litery „U”, względnie zszyć ręczną maszyną do szycia.

5.2.3. Podłączenie drenu do studzienki

Odprowadzenie wody z drenu należy wykonać rurą drenażową karbowaną z tworzywa sztucznego, którą osadza się wewnątrz drenu na długości min. 2,00 m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Kontrola polega na sprawdzeniu geometrii i konstrukcji drenów – przypór oraz skuteczności ich działania.

6.2. Podczas kontroli należy sprawdzić:

- lokalizację sączka,
 - geometrię wykopu,
 - wykonanie osłony przeciwkolmatacyjnej z geowłókniny,
 - sposobu ułożenia i osłony przewodu drenarskiego,
 - wypełnienia drenu materiałem kamiennym i sposobu zamknięcia drenu naddatkiem geosyntetyku pozostawionym na bokach,
 - wykonanie betonowego wylotu drenu,
 - wykonanie umocnienia ściekiem skarpowym trapezowym,
 - wykonanie odprowadzenia wody ściekiem drogowym korytkowym,
 - obliczanie powierzchni drenu – przypory kostką betonową na podsypce cementowo-piaskowej
- 1:4.

6.3. Badanie stanu technicznego drenów skarpowych

Badanie stanu technicznego drenów należy podjąć po upływie trzech miesięcy od terminu wykonania konstrukcji.

Badania polegają na zewnętrznych oględzinach drenów skarpowych – przypór oraz ustaleniu widocznych nieprawidłowości, sprawdzeniu atestów na używane materiały oraz wyroby i geometrii wykonanej konstrukcji oraz skuteczności działania drenażu.

6.4. Ocena wyników badań

Roboty uznane podczas badań za niezgodne z rysunkami i wymaganiami Specyfikacji należy poprawić i przedstawić do ponownego odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ułożenie geosyntetyku,
- ułożenie przewodu drenarskiego,
- wypełnienia drenu materiałem kamiennym i sposobu zamknięcia drenu naddatkiem geosyntetyku.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

2. PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. Wraz ze zmianą PN-EN 933-1:2000/A1:2006
3. PN-EN 1744-1:2010 Badania chemiczne właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
4. PN-EN 1097-2:2010 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metoda oznaczenia odporności na rozdrabianie.
5. PN-EN 1097-3:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
6. PN-EN 1097-6:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości. Wraz ze zmianą PN-EN 1097-6:2002/A1:2006.
7. PN-EN ISO 10318:2007 Geosyntetyki - Terminy i definicje (oryg.).
8. PN-EN ISO 12236:2007 Geosyntetyki - Badanie statycznego przebicia (metoda CBR).
9. PN-EN 12224:2002 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Wyznaczanie odporności na warunki klimatyczne.
10. PN-EN ISO 12958:2011 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu.
11. PN-EN ISO 11058:2011 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Wyznaczanie wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu, bez obciążenia.
12. PN-EN 13249:2002 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych). Wraz ze zmianą PN-EN 13249:2002/A1:2006
13. PN-EN 1897:2004 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Wyznaczanie właściwości pełzania przy ścisnaniu (oryg.).
14. PN-EN ISO 10320: 2002 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Identyfikacja w miejscu zastosowania.

10.2. Inne dokumenty.

- „Wytoczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym”. IBDiM 2002r.
„Odwodnienie dróg” Roman Edel. WKŁ 2002 r.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.06.02.01

45221000-2

PRZEPUSTY POD ZJAZDAMI
**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustów z rur PEHD pod zjazdami w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Przepust rurowy – obiekt, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur.

1.2.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB D-M.00.00.00. Wymagania ogólne.

Wyrobami budowlanymi / materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej WWiORB są:

2.2. Rury z PEHD.

Rury wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości w standardzie rur PEHD, które powinny spełniać wymagania polskiej normy lub aprobaty technicznej i być oznakowane CE lub znakiem budowlanym.

Charakterystyka (według ISO/TR 10358):

- dobra odporność na działanie roztworu soli NaCl,
- dobra odporność na oleje mineralne,
- ograniczona odporność na benzynę.

Wyrób jest palny. Zapłon następuje przy bezpośrednim, długotrwałym zetknięciu z otwartym ogniem.

Właściwości fizyczno mechaniczne rur:

L.p.	Właściwości	Sposób określania według	Jednostka	Wymagana wartość
1.	Sztywność przy deformacji rury w wielkości 3% nominalnej średnicy wewnętrznej	ISO 9969:1997	kPa	≥8
2.	Odporność na przebicie	SS 3619 metoda B-50	mm	≤1,100
3.	Wytrzymałość na 30% deformacje nominalnej średnicy wewnętrznej rury	SS 3632	-	bez uszkodzeń

Zewnętrzna powierzchnia rur wykształcona jest w formie spiralnego karbu usztywniającego oraz wymuszającego współpracę rur z otaczającym gruntem.

Do łączenia rur stosuje się wodoszczelne łączniki w postaci opasek zaciskowych i taśmy gumowe.

Składowanie rur:

Rury należy składować w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem mechanicznym, a także by nie były poddane działaniu otwartego ognia.

Podłoże, na którym składowane są rury musi być równe – tak, aby rura spoczywała na krawędziach na całej długości.

Rury można składować warstwowo przy wysokości do 3,2 m.

- Kruszywo naturalne

Na ławę fundamentową pod rury należy użyć kruszywo naturalne 0/31,5 mm o wskaźniku różnoziarnistości ≥ 5 spełniającą wymagania PN-EN 13242 dla kategorii GT_{A20} , F_2 , f_9 i C_{NR} .

Na podsypkę przy krawędzi zastosować warstwę grubości 5 cm z kruszywa 0/2 o $U \geq 5$ i $WA_{24} 2$.

- Materiały do wykonania umocnienia skarp w obrębie wlotu i wylotu przepustu.

Do umocnienia skarp należy zastosować narzut kamienny 5-10 cm wg PN-EN 13242 kat. $WA_{24} 2$, F_4 i C_{NR} gr. 15 cm.

- Materiały do umocnienia dna rowu w obrębie wlotu i wylotu przepustu.

Do umocnienia dna rowu należy zastosować narzut kamienny 7,5 cm o gr. 30 cm.

- Kruszywo na zasypkę

Do wykonania zasypki należy użyć kruszywo naturalne 0/22 mm o wskaźniku różnoziarnistości ≥ 5 spełniającą wymagania PN-EN 13242 dla kategorii GT_{A20} , F_4 , f_9 i C_{NR} .

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Roboty ziemne mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zapewniającego wymaganą dokładność wykonania robót i zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonywaniu robót, Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- koparka chwytakowa na podwoziu gaśnicowym o pojemności łyżki 0,4 m³,
- ubijak spalinowy 200 kg.

3.3. 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

3.4. Żuraw na podwoziu samochodowym do rozładunku i układania rur.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

4.2. Transport rur oraz ich załadunek i wyładunek musi być wykonany

starannie, tak aby ich nie uszkodzić. Nie wolno uderzać rurami o twarde i ostre przedmioty oraz nie wolno ich ciągnąć po gruncie.

W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

4.3. Rury i złączki należy przewozić zgodnie z instrukcją Producenta.

4.4. Kruszywo na podsypkę i zasypkę oraz materiał do umocnienia wlotu i wylotu należy przewozić samowyladowczymi środkami transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Sytuacyjno-wysokościowe wyznaczenie robót

Roboty pomiarowe należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową.

5.2.2. Wykonanie wykopu

Wykop wykonany będzie mechanicznie lub ręcznie przy czym ostatnie 20 cm wykopu ponad rzędną posadowienia przepustu należy wykonać ręcznie nie naruszając struktury gruntu rodzimego zalegającego w podłożu.

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością do ± 2 cm. Dno wykopu musi mieć nadany spadek zgodnie z kierunkiem przepływu wody.

5.2.3. Wykonanie podłoża pod przepust (ławy fundamentowej)

Podłoże znajdujące się pod przepustem musi być wykonane z kruszywa o mrozoodporności F_2 . Na fundament należy użyć mieszanki o maksymalnej średnicy ziaren 31,5 mm wg p.2.2. Minimalna grubość podsypki musi wynosić 30 cm, a w miejscu złączki (bezpośrednio pod złączką) 25 cm. Fundamentu nie wolno wykonywać w przemarzniętym wykopie.

W przypadku występowania pod przepustem gruntów przemarzających o charakterze wysadzinowym, pod przepustem należy wykonać warstwę izolacyjną z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku różnoziarnistości $D > 5$ i o grubości równej co najmniej głębokości przemarzania.

Podsypkę należy zagęścić. Wymagany wskaźnik zagęszczenia 0,98 według normalnej próby Proctora.

5.3. Układanie rur

Montaż przepustu może być wykonany wyłącznie przez wyszkolony personel techniczny.

Montaż przepustu musi przebiegać ściśle według instrukcji montażu producenta rur, a w przypadku jej braku lub niepełnych danych - zgodnie z poniższymi wskazaniem.

Rury należy układać na podsypce, po uprzednim przygotowaniu podłoża i zaniwelowaniu poziomu posadowienia i wytyczeniu osi oraz konturu przepustu.

Jeśli końce rury mają wykonane ścięcia dostosowujące jej wlot i wylot do kształtu nasypu i kąta przecięcia osi przepustu z nasypem, to należy zwrócić uwagę na prawidłowe jej ustawienie.

W przypadku gdy rura ma łączenia to należy sprawdzić czy w czasie układania nie doszło do rozluźnienia połączeń.

Rura po ułożeniu musi zostać ustabilizowana w taki sposób, aby nie zmieniała swojego położenia w czasie zasypywania i zagęszczania zasympki.

Dopuszczalne tolerancje dotyczące odchyłek ułożenia rur w planie ± 5 cm oraz rzędnych wlotu i wylotu ± 1 cm.

Należy również uważać przy wkładaniu rury do wykopu, aby nie uszkodzić jej o występy skalne lub inne twarde przedmioty.

Złączki zakłada się na koniec rury w pozycji otwartej tak, aby mogły przyjąć kolejny koniec rury. Kolejną rurę dostawia się do końca poprzedniej, na której założona jest złączka z odstępem nie większym niż 5 mm.

5.4. Wykonanie zasyпки

Wykop na całej szerokości, co najmniej do wysokości 30 cm ponad górną krawędź przepustu należy zasypać kruszywem. Wymagane jest by maksymalna średnica ziaren kruszywa układanego bezpośrednio na rurze nie przekraczała wielkości skoku śruby karbu zewnętrznego.

Jeśli całkowita grubość naziomu nad przepustem nie przekracza 1,0 m to nasypka na całej wysokości musi spełniać podane wyżej wymagania.

Szczególnie starannie należy wykonać zasypkę bezpośrednio wspierającą przepust, w obszarze ograniczonym ćwiartką koła. Materiał na zasypkę w tym obszarze musi mieć takie same parametry jak na fundament.

Podczas zagęszczania zasyпки należy stale kontrolować wymiary wewnętrzne przepustu. Kontrolę taką wykonuje się systemem pomiarowym w pionie i poziomie, w wielu punktach przekroju poprzecznego. Nie dopuszcza się przemieszczeń większych niż 1% w dowolnym kierunku od pierwotnego kształtu.

Zasyпка powinna być wykonana warstwami z zagęszczeniem. Wskaźnik zagęszczenia zasyпки i nadsyпки powinien wynosić 0,98 według normalnej próby Proctora.

Przy wykonywaniu przepustu należy przestrzegać następujących zasad:

- zasyпка powinna być wykonywana równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu,
- zasyпка powinna być wykonywana warstwami o grubości max 30 cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia $\geq 0,95$ (w strefie bezpośrednio przy rurze) oraz $\geq 0,98$ w pozostałej strefie; na głębokości do 0,2 m od powierzchni robót ziemnych wymagany jest wskaźnika zagęszczenia $\geq 1,00$,
- podczas zagęszczania zasyпки kontrolować rzędne posadowienia przepustu nie dopuszczając do jego wypychania bądź przemieszczenia poziomego,
- grunt zasyпки – niewysadzinowy piasek gruboziarnisty bądź mieszanka piaskowo – żwirowa o klasie niejednorodności D5. Frakcja 0÷32 mm.

5.5. Umocnienie skarpy w obrębie wlotu i wylotu przepustu.

Skarpy w obrębie wlotu i wylotu przepustu umocnić narzutem kamiennym wg WWiORB D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków”.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

6.2. Kontrola i badania w trakcie robót wg WWiORB D-M.00.00.00 Kontrola i badania w trakcie robót w szczególności obejmuje :

- prawidłowość wykonania wykopów pod kątem właściwych rzędnych oraz spadków,
- prawidłowość wykonania i zagęszczenia fundamentu – 1 badanie na 10 zjazdów,
- prawidłowość wykonania górnej warstwy podsypki relatywnie luźnej o grubości min. równej wysokości karbu rury,

- ułożenie oraz połączenie opaską zaciskową odcinków rur kontrolując rzędne wlotu i wylotu oraz prawidłowe założenie opaski łączącej,
- prawidłowość wykonania zasyпки i uformowania korony drogi – 1 badanie na 10 zjazdów.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z projektem, WWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

10.1 Normy

PN-EN 13242 „Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym”,

BN-75/8971-06 „Składowanie materiałów”,

PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”,

PN-EN ISO 9969 Rury z tworzyw termoplastycznych -- Oznaczanie sztywności obwodowej

PN-EN 14188-1 Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco

PN-EN 14188-2 Wymagania wobec zalew drogowych na zimno.

10.2 Inne dokumenty

Procedura IBDiM-TWm-10/97 Sprawdzanie wyglądu powierzchni rur,

Procedura IBDiM-TWm-11/97 Sprawdzanie wymiarów rur.

Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych drogowych konstrukcji inżynierskich z tworzyw sztucznych GDDKiA.

„Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych” GDDP.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.06.04.02
45246000-3**

**PRZEBUDOWA ROWÓW I CIEKÓW
CPV: Roboty w zakresie regulacji rzek i kontroli
przeciwpowodziowej.**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem, umocnieniem oczyszczaniem, profilowaniem skarp i dna rowów melioracyjnych oraz cieków w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

1.2.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWIORB D.01.02.02, D.02.01.01, D.06.01.01 oraz D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów

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

2.2. Kiszka faszynowa średnicy 20 cm pozyskana z faszyny suchej powinna odpowiadać BN-69/8952-27

2.3. Betonowe płyty ażurowe grubości 10 cm - wymagania jak w WWIORB D.06.01.01

2.4. Humus, nasiona traw, podsypka kruszywowa i zaprawa cementowo-kruszywowa do wypełnienia spoin między prefabrykatami – wymagania jak w WWIORB D.06.01.01.

2.5. Geokrata

Do umocnienia zastosować geokratę komórkową wykonaną z polipropylenu [PP] lub polietylenu [HDPE] o wysokości 15 cm.

Parametry geokraty komórkowej o szerokości 15,0 cm

Lp.	Właściwości	Wartość	Badania wg
1	Grubość taśmy [mm]	1,2÷2,0	
2	Wytrzymałość na rozciąganie materiału taśmy [kN/m ²]	≥21000	Wg aprobaty technicznej
3	Wytrzymałość taśmy na rozciąganie [kN]	≥4,0	Wg aprobaty technicznej
4	Wytrzymałość złącza na ścinanie [kN]	≥3,6	Wg aprobaty technicznej
5	Wytrzymałość połączenia na oddzieranie (badanie typu T) [kN]	≥2,1	Wg aprobaty technicznej

*/ Taśma perforowana ma mniejszą wytrzymałość na rozciąganie; wymagane jest co najmniej 60% podanej wartości

2.6. Biodegradowalna mata przeciweerozyjna – wymagania jak w WWiORB D.06.01.01c.

2.7. Materiały i wyroby do przymocowania biomaty – wymagania jak w WWiORB D.06.01.01c.

2.8. Kruszywo naturalne - spełniające wymagania PN-EN 13242 dla kategorii G_C80-20, C_{NR}, WA₂₄₂ i F₄.

Uwaga:

Za zgodą Zamawiającego dopuszcza się stosowanie innych wyrobów budowlanych, jeśli taka konieczność wynikać będzie z warunków technicznych wydanych przez właściciela bądź zarządcy rowu lub cieku..

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu jak w WWiORB D.01.02.02.

3.3. Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów i zasypaniem istniejących rowów i cieków prowadzone będą ręcznie i mechanicznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych, zaakceptowanego przez Inżyniera i podanego w WWiORB D.02.03.01.

3.4. Roboty związane z humusowaniem skarp z obsianiem trawą, umocnieniem dna betonowymi płytami ażurowymi, ułożeniem podsypki, oraz wypełnieniem spoin między prefabrykatami prowadzone będą zgodnie z D.06.01.01.

3.5. Sprzęt stosowany do wykonania robót przy układaniu biomaty jak w WWiORB D.06.01.01c.

3.6. Roboty związane z układaniem kieszki faszynowej prowadzone będą przy użyciu wibromłotów.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport gruntu i urobku

Grunt z wykonania rowów oraz niezbędny do zasypania istniejących i urobek z czyszczonych rowów można przewozić samowyladowczymi środkami transportu (samochody, ciągniki z przyczepami).

4.3. Transport humusu jak w WWiORB D.01.02.02.

4.4. Transport nasion traw, betonowych płyt ażurowych oraz piasku jak w WWiORB D.06.01.01.

4.5. Transport biodegradowalnych mat przeciweerozyjnych (biomat) jak w WWiORB D.06.01.01.

5. Wykonywanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Powyższe roboty obejmują zdjęcie i przyzbowanie humusu (D.01.02.02). Powyższe roboty wykonane będą ręcznie. Wycięte krzaki należy spalić w miejscu wskazanym przez Inżyniera z zachowaniem wymagań instrukcji przeciwpożarowych i ochrony środowiska.

5.3. Wykonanie zdjęcia humusu jak w WWiORB D.01.02.02.

5.4. Wykonanie wykopów jak w WWiORB D.02.01.01.

5.5. Wykonanie rowów i postępowanie z wykopanym gruntem oraz zasypanie istniejących jak w WWiORB D.02.01.01.

5.6. Umocnienie podstawy skarp kiszka faszynową grubości 20 cm.

5.7. Umocnienie skarp przez humusowanie z obsianiem trawą oraz umocnienie dna i skarp przez ułożenie betonowych płyt ażurowych jak w WWiORB D.06.01.01.

5.8. Umocnienie narzutem kamiennym jak w WWiORB D.06.01.01.

5.9. Wykonanie umocnienia skarp geokratą komórkową.

5.9.1. Montaż i zakotwienie geokraty

Geokratę układa się na powierzchni skarpy (po uprzednim ułożeniu geotkaniny) za pomocą dostarczonych przez producenta lekkich ram montażowych, umożliwiających dokładne rozciągnięcie sekcji i nadanie geokracie nominalnych wymiarów. Po ułożeniu, wszystkie skrajne komórki sekcji należy połączyć z sekcjami wcześniej rozłożonymi przy pomocy, dostarczonych przez producenta taśm samozaciskowych oraz przymocować do podłoża kotwami stalowymi O^3 8,0 mm. Wszystkie kotwie muszą być wbijane prostopadle do umacnianej powierzchni skarpy. Podczas mocowania kotwi nie wolno spowodować uszkodzeń lub deformacji taśm geokraty.

Na szczycie skarpy geokratę odwija się w formie zakładu o szerokości trzech komórek geokraty i mocuje do gruntu kotwami umieszczonymi w każdej skrajnej komórce.

5.9.2. Wypełnienie geokraty kruszywem naturalnym

Zainstalowaną geokratę wypełnia się kruszywem 16/32 z nadmiarem 2,0 ± 3,0 cm, który po wyrównaniu zagęszcza się lekkim wibratorem lub ciągnionym walcem ogrodniczym, aby zapewnić dokładne wypełnienie komórek.

5.10. Oczyszczenie rowów

Roboty związane z oczyszczeniem rowów polegają na usunięciu namułu z dna i skarp rowów oraz rozplantowanie urobku poza skarpy rowu.

5.11. Wyprofilowanie skarp oraz dna rowów

Roboty wykonane będą ręcznie i obejmują wyprofilowanie dna rowów zgodnie z geometrią i spadkami przewidzianymi w Dokumentacji Projektowej oraz wyrównanie skarp do zadanych w dokumentacji pochyłości.

5.12 Umocnienie powierzchni skarp biomatą jak w WWiORB D.06.01.01c

5.13 Układanie kiszek faszynowych.

Kiszkę faszynową należy wykonać w następujący sposób:

- wbicie palików,
- ułożenie kieszek faszynowych,
- przybicie kieszek szpilkami do podłoża.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości wykonania oczyszczenia i profilowania rowów

Kontrola jakości robót polega na wykonaniu pomiarów sprawdzających oraz wizualnej ocenie robót dokonanej przez Inżyniera oraz na geodezyjnym sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową (pochylenia skarp, spadki podłużne dna rowu).

Przy kontroli sprawdza się:

- a) pochylenia podłużne rowu: należy sprawdzić 1 raz na każdym odcinku rowu – dopuszczalne odchyłki $\pm 0,5\%$, z tym że woda nie powinna stać w rowie,
- b) szerokość i głębokość rowu: należy sprawdzić 1 raz na każdy hektometr – dopuszczalne odchyłki ± 5 cm,
- c) powierzchnię skarp: należy sprawdzić 1 raz na każdy hektometr – przeswit pomiędzy skarpią a szablonem nie może przekraczać 3 cm.

6.3. Kontrola jakości zdjęcia warstwy humusu jak w WWiORB D.01.02.02.

6.4. Kontrola jakości wykonania wykopów jak w WWiORB D.02.01.01.

6.5. Kontrola jakości umocnienia skarp i dna rowów jak w WWiORB D.06.01.01.

6.6. Kontrola jakości robót przy umocnieniu powierzchni skarp biomałą jak w WWiORB D.06.01.01c

6.7. Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z Dokumentacją, oraz na sprawdzeniu średnicy kieszki faszynowej i jakości faszyny.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

**WARUNKI 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 WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego w związku z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. 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

1.2.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem występujące jako linie: - pojedyncze: przerywane lub ciągle, segregacyjne lub krawędziowe, - podwójne: przerywane z ciągłymi, przerywane lub ciągle.

1.2.3. 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.

1.2.4. 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.

1.2.5. 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.

1.2.6. 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.

1.2.7. 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 chemoutwardzalne na zimno i taśmy prefabrykowane.

1.2.8. 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).

1.2.9. 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).

1.2.10. Kulki szklane – materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowych.

1.2.11. 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.

1.2.12. Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB 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 WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 oraz materiały odblaskowe (kulki szklane refleksyjne). 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 i ilość mikrokulek 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 właściwości użytkowych z aprobatą techniczną (np. dla mas chemoutwardzalnych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (12), co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych (3 i 3a) i punktowych elementów odbaskowych (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 grubowarstwowego (masy chemoutwardzalne)

Oznakowania grubowarstwowe wykonać masami chemoutwardzalnymi stosowanymi na zimno i umożliwiającymi nakładanie ich warstwą grubości min. 3 mm zarówno chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

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

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

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego określają polskie normy lub aprobaty techniczne odpowiadające wymaganiom POD-97 (9).

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97 (4).

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

Stosować kulki o uziarnieniu 100-600 μm lub 125-630 μm w pełni odporne na wodę i chlorek sodowy w ilości 200-400 g/m^2 .

Stopień wypełnienia dla oznakowania strukturalnego powinien wynosić od 60 do 80 %.

2.6.2. Materiały uszorstniające oznakowanie

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

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

2.6.3. Kulki szklane

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

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1mm oraz 30% w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji, co najmniej 80%.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000 (3,3a).

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

2.6.4. 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 trwały 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 WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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,
- układarek mas chemoutwardzalnych,
- walca stalowego,
- sprzętu do badań, określonego wg WWiORB.

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. Sprzęt musi posiadać zintegrowany system zmechanizowanego równomiernego posypywania kulkami szklanymi refleksyjnymi. Zestaw „malujący” powinien posiadać możliwość regulacji wydajności наносzonych materiałów/wyrobów oraz gwarantować równomierność dozowania składników. Należy przestrzegać ilości dozowanych materiałów i kontrolować grubość наносzonej

warstwy przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Do wykonania oznakowania dróg farbami należy użyć malowarek pneumatycznych lub hydrodynamicznych, do wykonania oznakowania grubowarstwowego masami chemoutwardzalnymi: układarek mas chemoutwardzalnych.

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 WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej [14] dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały 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 WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". 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 powietrz 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 WWiORB 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], WWiORB i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą 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 WWiORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.5.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi (masy chemoutwardzalne)

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 o grubości 3 mm, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%. W przypadku mas chemoutwardzalnych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długościach powyżej 20m) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych

z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

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 przerwania 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 zatwierdzonym przez zarządzającego ruchem, projektem organizacji ruchu.

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 zapy U-51, A-14 z tabliczką T-19 oraz znakami C-9 lub C-10 i wyposażone w ostrzegawczy sygnał błyskowy barwy żółtej.

W przypadku wykonywania robót na drogach 1-cyfrowych oraz o dopuszczalnej prędkości powyżej 90 km/h - za kolumną pojazdów pracujących na drodze powinien poruszać się przy krawędzi drogi w stałej odległości ruchomy zestaw ze świetlną tablicą ostrzegawczą informującą o wykonywaniu robót i kierunku ominięcia zajętego pasa ruchu.

Znaki poziome o charakterze punktowym, tj. strzałki, napisy, przejścia dla pieszych należy wykonywać tak, aby nie powodować częstych zmian toru jazdy pojazdów. Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonywanie robót w rejonie skrzyżowań. W każdym przypadku, gdy wyłączona jest część powierzchni jezdni z ruchu - miejsce takie należy wygradzić poprzecznie zaporami i podłużnie pachołkami oraz oznakować znakami ostrzegawczymi A-14 z tabliczkami T-19 i w zależności od występującego rodzaju zwężenia - znakami A-12.

Do oznakowania robót na drogach 1-cyfrowych oraz 2-cyfrowych o natężeniu ruchu powyżej 6000 poj./dobę należy stosować znaki wielkie, na pozostałych drogach znaki duże. Znaki muszą być wykonane z folii odbłaskowej i utrzymywane w dobrym i czytelnym stanie przez cały okres prowadzenia robót.

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 WWiORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

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].

W przypadku mas chemoutwardzalnych:

- badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu.
- badania kontrolne należy wykonać w ciągu 16 dni przed upływem 2 lat od wykonania oznakowania i w ciągu 16 dni przed upływem 3 letniej gwarancji na oznakowanie.

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 nowej 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 Qd.

Wartość współczynnika Qd dla oznakowania nowej barwy białej w ciągu 14 – 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, co najmniej 130 mcd m⁻² lx⁻¹ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3.

Wartość współczynnika Qd powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego barwy białej po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 100 mcd m⁻² lx⁻¹ (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2.

6.3.1.2. Widzialność w nocy

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

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania nowej barwy białej (w stanie suchym) w ciągu 14 – 30 dni po wykonaniu:

- na drodze krajowej (obwodnicy) i łącznicach co najmniej 250 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa 4/5,
- na pozostałych drogach, co najmniej 200 mcd m⁻² 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 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R4,
- na pozostałych drogach, co najmniej 150 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R3.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania barwy białej eksploatowanego od 7 miesięcy po wykonaniu

- na drodze krajowej (obwodnicy) i łącznicach co najmniej 150 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa R3,
- na pozostałych drogach, co najmniej 100 mcd m⁻² 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 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej 35 mcd m⁻² 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 odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obarczone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20% niższe od przyjętych w WWiORB.

6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

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

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1)

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

Wykonanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich wykonanych masami chemoutwardzalnymi. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odblaskowymi pomiar nie jest możliwy.

UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13 36-4:2004(U) [6a]. Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436:2000 [4] dla oznakowań poziomych.

6.3.1.5. 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].

6.3.1.6. Grubość znakowania

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

- a) oznakowania grubowarstwowego - 3 mm.

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

Dopuszczalne odchylenia grubości ± 1 mm.

6.3.1.7. Trwałość oznakowania

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

Jeżeli wymagania te nie są spełnione, to Wykonawca zobowiązany jest wykonać na swój koszt odnowę oznakowania według poniższych zasad:

- oznakowanie wykonane masami chemoutwardzalnymi naprawić poprzez natryskiwanie mas chemoutwardzalnych.

Grubość nakładanej przy odnowieniu warstwy należy dobrać kierując się wskazaniem producenta wyrobu i wymaganą trwałością.

6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału grubowarstwowego

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

a) przed rozpoczęciem pracy:

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

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,

- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdności 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,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego, co gwarantuje większą wiarygodność wyników.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynnika luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tabelicą 2. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tabela 2. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi.

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, co najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3 – 6
2	od 3 do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2-4 punktach oznakowania odcinka.

6.3.3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów, wyrobów i oznakowań

W tabelicy 3 podano zbiorcze zestawienie dla materiałów i wyrobów.

W tabelicy 4 podano zbiorcze zestawienie dla oznakowań na drodze klasy G, Z, L

Tabela 3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i wyrobów

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Wymagania
1	Właściwości kulek szklanych - współczynnik załamania światła - zawartość kulek z defektami	- % (m/m)	≥1,5 20
2	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

Tabela 4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na drodze krajowej i łącznicach

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania nowego	mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 300	R5

	(w ciągu 14-30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy białej			
2	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy białej	mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 200	R4
3	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy białej	mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 150	R3
4	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 50	RW3
5	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy białej na nawierzchni asfaltowej	-	≥ 0,40	B3
7	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania), barwy białej na nawierzchni asfaltowej:	-	≥ 0,32	B2
8	Współczynnik luminancji Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej na nawierzchni asfaltowej	mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 130	Q3
9	Współczynnik luminancji Q_d (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy białej na nawierzchni asfaltowej:	mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 100	Q2
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 50	S1
11	Czas schnięcia materiału na nawierzchni:			
	w dzień	h	≤ 1	-
	w nocy	h	≤ 2	-

Tablica 5. Zbiorcze zestawienie dla oznakowań na drogach klasy G, Z, L (masy chemoutwardzalne)

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	mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 250	R4
2	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego barwy białej w okresie 12 miesięcy po wykonaniu	mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 150	R3
3	Współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania suchego barwy białej w okresie 24 miesiące po wykonaniu	mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 150	R3
4	Współczynnik luminancji β dla oznakowania	-	≥ 0,40	B3B2

	nowego barwy białej (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) na nawierzchni asfaltowej			
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 Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania nowego barwy białej w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu (na nawierzchni asfaltowej)	mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 130	Q3
7	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do β) dla oznakowania eksploatowanego barwy białej w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania (na nawierzchni asfaltowej)	mcd m ⁻² lx ⁻¹	≥ 100	Q2
8	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
9	Trwałość oznakowania: po 24 miesiącach	skala LCPC	≥ 6	-
10	Czas schnięcia materiału na nawierzchni - w dzień - w nocy	h h	≤ 1 ≤ 2	- -

6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do 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.

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

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiORB 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.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w WWiORB. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w niniejszej WWiORB na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

Wykonawca udzieli gwarancji na wykonane trwałe oznakowanie poziome trasy dla oznakowania grubowarstwowego na okres min. 36 miesiące.

W ciągu okresu gwarancyjnego, znakowanie winno zachować parametry wymienione w punkcie 6.3.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. PN-89/C-81400 | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport. |
| 2. PN-85/O-79252 | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie.
Wymagania podstawowe. |
| 3. PN-EN
1423:2001/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg.
Materiały do posypywania.
Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny. |
| 3a. PN-EN
1423:2001/A1:2005 | (Zmiana A1)
Materiały do poziomego oznakowania dróg.
Materiały do posypywania. |

4. PN-EN 1436:2000 Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny.
Materiały do poziomego oznakowania dróg.
- 4a. PN-EN 1436:2000/A1:2005 Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg.
(Zmiana A1) Materiały do poziomego oznakowania dróg.
5. PN-EN 1463-1:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu.
- 5a. PN-EN 1463-1:2000/A1:2005 (Zmiana A1) Materiały do poziomego oznakowania dróg.
Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu.
- 5b. PN-EN 1463-2:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe
6. PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg.
Właściwości fizyczne.
- 6a. 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).

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.07.02.01
45233000-9

OZNAKOWANIE PIONOWE
**CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego w związku z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Stały znak pionowy – składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

1.2.2. Tarcza znaku – płaska powierzchnia z usztywnioną krawędzią, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo albo aluminiowej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość wykonanego znaku.

1.2.3. Lico znaku - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią, wykonaną techniką druku sitowego, wyklejaną z transparentnych folii ploterowych lub z folii odblaskowych.

1.2.4. Uchwyt montażowy – element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.

1.2.5. Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

1.2.6. Konstrukcja wsporcza znaku – każdy rodzaj konstrukcji (słupki, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.

1.2.7. Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

1.2.8. Znak użytkowany - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

1.2.9 Aktywny znak drogowy - zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych, diod LUMILED służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.

1.2.10. Bateria słoneczna - urządzenie techniczne, zasilacz znaków.

1.2.11. Osłona energochłonna – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego pochłaniające energię pojazdu uderzającego pojazdu.

1.2.12. Poduszka zderzeniowa barierowa – osłona energochłonna, odkształcalny odcinek początkowy bariery spełniająca wymagania normy: PN-EN 1317-3 „Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań poduszek zderzeniowych”.

1.2.13. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymaganie ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymaganie ogólne".

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 WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Dopuszczenie do stosowania

Dopuszczone do stosowania są wyroby oznakowane CE lub znakiem budowlanym z wymaganymi towarzyszącymi tym znakom informacjami t.j. znakiem CE:

- określenie, siedziba i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowane właściwości użytkowe wyrobu jeżeli wynika to z harmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

Znak budowlany:

- określenie, siedziba i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób,
- identyfikacja wyrobu zawierająca nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę wg specyfikacji technicznej,
- numer i rok publikacji PN lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu,
- numer i data wystawienia krajowej deklaracji właściwości użytkowych.

Dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiektach budowlanych są wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu z dokumentacją oraz z przepisami.

2.3. Wyroby budowlane i materiały stosowane do fundamentów znaków.

Fundamenty dla zamocowania słupków konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera,.

Fundamenty powinny być zgodne z KPED karty 03.62, 03.64, 03.65, 03.66, 03.67, 03.68, 03.69 lub dokumentacją techniczną producenta czy dostawcy. Dokumentacja techniczna powinna być zgodna z obowiązującymi przepisami.

W przypadku rozbieżności zapisów w KPED lub dokumentacji z zapisami WWiORB, wiążące są zapisy WWiORB.

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej C20/25 wg PN-EN 206-1:2000 [9]. Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03264:1984 [7]. Wykonanie i osadzenie łąw fundamentowych należy wykonać zgodnie z PN-B 03215.

2.4. Konstrukcje wsporcze

2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać według kart KPED zapisanych w pkt. 2.3 lub zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 12899-1:2005 [16] i WWiORB.

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.

Zakres dokumentacji powinien obejmować opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej kategorii terenu oraz rysunki techniczne wykonawcze konstrukcji

wsporczych. Parametry techniczne konstrukcji uzależnione są od powierzchni montowanych znaków i tablic oraz od ilości i sposobu ich usytuowania w terenie.

2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200 [22], PN-84/H-74220 [3] lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowania i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądaną jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H-84023.07 [5] lub inne normy.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

2.4.3. Kształtowniki

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [23]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według aktualnej normy.

2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN-EN ISO 1461:2000 [12] i PN-EN 10240:2001 [12a] Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 150 μ m

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości 7 lat – dla znaków z folią typu „1”, 10 lat dla znaków z folią typu „2” oraz 12 lat dla znaków z folią pryzmatyczną. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego. W razie utraty przez konstrukcje wsporcze w okresie gwarancji wymaganych przez WWiORB właściwości z przyczyn innych niż działania użytkowników dróg. Wykonawca zobowiązany jest przywrócić je poprzez wymianę konstrukcji lub jej naprawę.

2.5. Tarcza znaku

2.5.1. Trwałość wyrobów budowlanych i materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały i wyroby użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest udzielić odbiorcy gwarancji na znaki a także przedłożyć przed jego akceptacją:

- a) instrukcję montażu i demontażu,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku /mycia/.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu „1” – 7 lat, dla znaków z folią typu „2” - 10 lat, a z folią pryzmatyczną – 12 lat. W razie utraty przez znaki w okresie gwarancyjnym wymaganych przez WWiORB cech, Wykonawca zobowiązany jest do ich wymiany na spełniające wymagania WWiORB. Wykonawca dokona usunięcia wady w ciągu 30 dni od powiadomienia o wadzie. W przypadku wady polegającej na zniekształceniu treści znaku - wada zostanie usunięta niezwłocznie.

2.5.3. Wyroby budowlane i materiały do wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku o pow. do 1 m² powinna być wykonana z:

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25 mm wg PN-EN 10327:2005 (U) [14] lub PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U) [13],

Tarcza tablicy o powierzchni > 1 m² powinna być wykonana z:

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 10327:2005(U) [14] lub PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U) [13],

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28 μm (200 g Zn/m²).

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tabelicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1:2005 [16]
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN·m ⁻²	≥ 0,60	WL2
Wytrzymałość na	kN	≥ 0,50	PL2

obciążenie skupione			
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	≤ 25	TDB4
Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień·m	$\leq 0,02$ $\leq 0,11$ $\leq 0,57$ $\leq 1,15$	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
Odształcenie trwałe	mm/m lub stopień·m	20% odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercenie lica znaku	-	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3
*klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych			

Przyjęto zgodnie z tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4).

2.5.4. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgłębi, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m,
- podwójna gięta krawędź lub przymocowanie do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarczę znaku w takim stopniu, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20% odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 μm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-88/C-81523 [4] oraz PN-76/c-81521 [1] w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablic o powierzchni > 1 m² powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. [25] nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

2.6. Znaki odblaskowe

2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się poprzez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej. Znaki drogowe klasy A, B, C, D, E, F, T i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego klasy U nie odblaskowe, nie są dopuszczone do stosowania na drogach publicznych.

Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Lico znaku powinno być wykonane z:

- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu „2” (folia z kulkami szklanymi) dla znaków z grupy:
 - duże (D) przy krajowej drodze krajowej i łącznicach (znaki o pow. do 1m²);
 - średnie (S) na wlotach dróg bocznych poprzecznych;
 - małych (M) na MOPach;
 - małych (M) na drogach dojazdowych (dopuszcza się możliwość zastosowania folii I generacji za wyjątkiem znaków A-7, B-2, B-20, D-6, D-6a, D-6b, dla których należy stosować folię II generacji);
- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu „3” (folia pryzmatyczna) dla znaków z grupy:
 - duże (D) przy krajowej drodze krajowej i łącznicach (znaki o pow. powyżej 1m²);
- do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne,
- dopuszcza się wycinanie kształtów z folii pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii,
- nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych,
- folie o 2-letnim i 3-letnim okresie trwałości mogą być wykorzystywane do znaków tymczasowych stosowanych do oznakowania robót drogowych, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej i zachowania zgodności z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25].

Minimalna początkowa wartość współczynnika odblasku R' (cd·lx⁻¹m⁻²) znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54 [29], używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2.

Współczynnik odblasku R' dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70% wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folią typu „2”, zgodnie z publikacją CIE No 39.2 [28]. Folie odblaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.

W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji β powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji β i współrzędnych chromatyczności x, y oraz współczynnika odblasku R'

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	
1	Współczynnik odblasku R' (kąąt oświetlenia 5°, kąąt obserwacji 0,33°) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej	cd·lx ⁻¹ m ⁻²	typ 1	typ 2
			≥ 50	≥ 180
			≥ 35	≥ 120
			≥ 10	≥ 45
			≥ 7	≥ 21

	- niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej		≥ 2 $\geq 0,6$ ≥ 20 ≥ 30	≥ 14 ≥ 8 ≥ 65 ≥ 90
2	Współczynnik luminancji β i współrzędne chromatyczności z, y *) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	-	typ 1 $\beta \geq 0,35$ $\beta \geq 0,27$ $\beta \geq 0,05$ $\beta \geq 0,04$ $\beta \geq 0,01$ $0,09 \geq \beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,17$ $0,18 \geq \beta \geq 0,12$	typ 2 $\beta \geq 0,27$ $\beta \geq 0,16$ $\beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,01$ $0,09 \geq \beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,14$ $0,18 \geq \beta \geq 0,12$
*) współrzędne chromatyczności x, y w polu barw według tablicy 3				

Tablica 3. Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D ₆₅ , geometria pomiaru 45/0°)			
		1	2	3	4
Biała	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Żółta typ 1 folii	x	0,522	0,470	0,427	0,465
	y	0,477	0,440	0,483	0,534
Żółta typ 2 folii	x	0,545	0,487	0,427	0,465
	y	0,454	0,423	0,483	0,534
Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655
	y	0,265	0,236	0,341	0,345
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210	0,137
	y	0,171	0,220	0,160	0,038
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026
	y	0,703	0,409	0,362	0,399
Brazowa	x	0,455	0,523	0,479	0,558
	y	0,397	0,429	0,373	0,394
Pomarańczowa	x	0,610	0,535	0,506	0,570
	y	0,390	0,375	0,404	0,429
Szara	x	0,350	0,300	0,285	0,335
	y	0,360	0,310	0,325	0,375

2.6.2. Wymagania jakościowe

Powierzchnia licowa znaku powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni (kurz, pęcherze) o wielkości najwyższej 1 mm.

Rysy nie mają prawa wystąpić.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w p. 2.6.3.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny być wolne od smug i cieni.

Krawędzie lica znaku z folii powinny być odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ramą z profilu ceowego.

Powłoka lakiernicza w kolorze RAL 7037 na tylnej stronie znaku powinna być równa, gładka bez smug i zacieków.

Sprawdzenie polega ocenie wizualnej.

2.6.3. Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

2.6.3.1. Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną:

- dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 – 1,5 mm wynosi - 0,14 mm,

2.6.3.2. Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60 μm wynosi ± 15 nm. Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000 [22].

2.6.3.3. Tolerancje wymiarowe dla płaskich powierzchni

Odchylenia od płaskości nie mogą wynieść więcej niż 0,2%, wyjątkowo do 0,5%. Sprawdzenie szczelinomierzem.

2.6.3.4. Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przyziarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni $< 1\text{m}^2$ podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 5 mm,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni $> 1\text{m}^2$ podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 10 mm.

2.6.3.5 Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przyziarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą $\pm 1,5$ mm,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą ± 2 mm,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

W znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nieprzekraczającej 6 mm² każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm² każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm..

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie po wymaganym okresie gwarancyjnym, co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nieprzekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

2.6.4. Obowiązujący system oceny zgodności

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 oraz art. 8 ust.1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [30] wyrób, który posiada aprobatę techniczną może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację właściwości użytkowych z aprobatą techniczną i oznakował wyrób budowlany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. [26] oceny zgodności wyrobu z aprobatą techniczną dokonuje producent, stosując system 1.

2.7 Wyroby budowlane do montażu znaków

Wszystkie łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości. Łączniki powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane z materiałów odpornych na korozję w czasie nie krótszym niż tarcza znaku i konstrukcja wsporcza.

2.8 Wyroby i materiały stosowane przy wykonaniu i montażu osłon energochłonnych

Materiały i wyroby stosowane przy wykonaniu i montażu osłon energochłonnych mają odpowiadać wymaganiom niniejszych WWIORB.

Lina stalowa dla poduszek zderzeniowych barierowych powinna być wykonana ze stali klasy 1370, wg normy PN-EN 10264-1:2002(U) oraz PN-EN 10264-2:2002(U).

Pozostałe elementy systemu poduszek zderzeniowych (osłon energochłonnych) powinny być wykonane ze stali S275JR wg PN-EN 10025:2002.

Odkształcalne odcinki początkowe barier wykonane w postaci barier energochłonnych pełniących rolę szyny prowadzącej zakończonej poduszką zderzeniową barierową nienakierowującą.

Poduszka zderzeniowa złożona ze stalowego zderzaka czołowego, przewężenia zaginającego barier oraz łamacza słupka.

Powierzchnia czołowa powinna być oznakowana białymi strzałami na zielonym tle z folii odblaskowej, wskazującymi kierunek omijania poduszek zderzeniowych.

Poduszki zderzeniowe powinny być zaprojektowane na prędkość pojazdu 100km/h.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji typ oraz producenta poduszek zderzeniowych.

Należy stosować wyłącznie poduszki zderzeniowe posiadające aktualną Aprobatę Techniczną wydaną w Polsce przez IBDiM.

Do zakupionych poduszek zderzeniowych powinny być dołączone instrukcje określające szczegółowo zasady i warunki ich stosowania, składowania i transportu.

Poduszki zderzeniowe powinny być zgodne z PN-EN 1317-3

Wymagania bezpieczeństwa.

Rozwiązanie materiałowe i konstrukcyjne osłon energochłonnych instalowanych jako poduszki osłonowe barierowe powinny spełniać wymagania w zakresie normy PN-EN 1317-3 (Systemy ograniczające drogę- Część 3: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań poduszek zderzeniowych).

2.9. Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wiertnic do wykonania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów i wyrobów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport znaków do pionowego oznakowania dróg

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć tak, aby nie ulegały przemieszczaniu i w sposób nie uszkodzony dotarły do odbiorcy.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni w przekroju ulicznym 0,5-2,0 m i od krawędzi korony w przekroju drogowym min. 0,5 m,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Wysokości powinna być zgodna z p. 1.5.7 i tabelą 1.11 Rozporządzenia M I [29].

Miejsce wykonania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczej znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych. Fundament o rzucie kwadratu lub prostokąta można zastąpić rzutem koła o nie mniejszym polu.

5.3.1. Prefabrykaty betonowe

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłincem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

5.3.2. Fundamenty z betonu

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczej dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu: „na mokro” należy wykonać zgodnie z PN-S-02205:1998 [24].

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, WWiORB lub wskazaniem Inżyniera. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością ± 2 cm. Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt naruszony należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem. Płaszczyzny boczne fundamentów stykających się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją asfaltową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

5.4. Tolerancja ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków – słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją i WWiORB.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż ± 1 %
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż ± 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi korony lub krawężnika, nie więcej niż ± 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia 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 [25].

5.5. Konstrukcje wsporcze

5.5.1 Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi – zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20m nad powierzchnią terenu.

W szczególności – zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, na zewnętrznych stronach łuków itp.).

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

5.5.2 Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu – przez konstrukcję wsporczą

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

5.5.3 Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupkach lub podporach

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupkach lub podporach – odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadle do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa – odległość między nimi może być mniejsza.

5.5.4 Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym – pożądaną jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15m.

5.5.5 Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć ocynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie – z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

5.6 Połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów łączących o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

5.7 Wykonanie znaku aktywnego zasilanego z baterii słonecznej

5.7.1. Wykopy pod fundamenty i kable

Pod fundamenty prefabrykowane należy wykonać wykop wąskoprzestrzenny ręcznie.

Jego obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-10736:1999.

Wykopy pod słupki należy wykonywać ręcznie, bez zabezpieczenia ścian bocznych, z zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp.

Wykopy pod fundamenty prefabrykowane lub słupki powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-68/B-06050.

Wydobyty grunt z wykopu pod kabel powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić:

- pod konstrukcją drogi do głębokości 1,20m $I_s \geq 1,03$, niżej $I_s \geq 1,00$,

- pod chodnikami, zjazdami i fundamentami $I_s \geq 1,00$,

Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych wykonywać pod nadzorem ich Właścicieli .

5.7.2 Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie zagęszczonego żwiru. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.7.3 Montaż słupka

Słupek należy ustawiać w wykopie głębokości 80 cm na 10 cm warstwie betonu. Po wprowadzeniu kabli do rury, słupek należy zasypanywać ziemią ubijając ją warstwami co 20 cm.

Jeżeli słupek zlokalizowany jest w chodniku, to jego górna część podziemna nie wymaga dodatkowego utwierdzenia.

W innych przypadkach należy wykonać wokół słupka umocnienie warstwą tłucznia lub gruzu betonowego. Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 15 cm, średnicę 0,5 m i znajdować się na głębokości 10 cm od powierzchni gruntu.

Podziemna część słupka powinna być zabezpieczona antykorozyjnie farbą bitumiczną. Wychylenie słupka od pionu nie może przekraczać 0,001 wysokości słupka.

Do zacisków, w które wyposażone są znaki, należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących z maszty oraz przewody odchodzące od znaków.

Zaleca się wykonanie trwałego oznakowania poszczególnych żył przy podejściu do zacisków.

5.7.4 Montaż osłon

Oslony należy nakładać na górne części słupków i mocować je w zależności od przyjętego rozwiązania.

Zaleca się stosowanie osłon wykonanych z polichlorku winylu.

5.7.5 Montaż znaków

Znaki należy montować na uprzednio zamocowane do słupka uchwyty w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Znaki dla pojazdów umieszczone obok jezdni należy odchylić o kąt od 5° do 10° w stronę jezdni.

5.7.6 Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 i BN-89/8984-17/03.

Bezpośrednio w ziemi kable należy układać na głębokości co najmniej 0,7 m na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Przy słupkach i zestawie należy zostawić 3,5 m kabla jako zapas eksploatacyjny.

Po ułożeniu należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabli energetycznych induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Mómów/m.

5.7.7 Montaż zestawu zasilania słonecznego

Montaż zestawu zasilania słonecznego należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta.

5.7.8 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

5.7.8.1 Uziemienie

W przypadku słupka stalowego, bednarkę należy połączyć z słupkami przez spawanie lub za pomocą 2 śrub M 8.

Połączenia te powinny znajdować się 20 cm nad ziemią i być zabezpieczone farbą bitumiczną.

Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonać przez spawanie.

Bednarkę w ziemi należy ułożyć nie płycej niż 0,6 m i zasypać gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

5.8 Oznakowanie znaku

Każdy znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą informacje towarzyszące znakowi CE:

- a) numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1:2005 [16],
 - b) klasy istotnych właściwości wyrobu,
 - c) miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji,
 - d) nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- lub znakowi budowlanemu:
- a) numer aprobaty technicznej IBDiM,
 - b) numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm². Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne.

6.2. Kontrola i badania w trakcie robot

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów i wyrobów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów i wyrobów dla tych robót.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót:

6.3.1 Badania wyrobów budowlanych i materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie wyroby budowlane i materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami zawartymi w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	Od 5 do 10 badań wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami pkt. 2
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przyziarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwość można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów budowlanych w zakresie wymagań podanych w pkt. 2.

6.3.2 Kontrola w czasie wykonywania robót dotyczących oznakowania pionowego

W czasie wykonywania robót należy sprawdzić:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary znaków, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z pkt. 2 i 5.
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z pkt. 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z pkt. 5.3,
- poprawność ustawienia słupków o konstrukcji wsporczych zgodnie z pkt 5.4 i 5.5,
- zgodność rodzaju i grubości blachy ze specyfikacją,
- jedno badanie wytrzymałości betonu na 100 fundamentów

6.3.3 Kontrola w czasie wykonywania robót dotyczących ustawienia znaku aktywnego zasilanego z baterii słonecznej

6.3.3.1 Fundamenty i ustroje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.3.3.2 Słupek z znakami

Elementy słupków powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i WWiORB.

Słupki z znakami po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego konstrukcji (zgodnie z p. 5.4 i 5.5),
- prawidłowości ustawienia znaku względem jezdni,
- prawidłowości ustawienia słupków,
- jakości połączeń kabli i przewodów,
- jakości połączeń śrubowych słupków i znaków,
- jakości montażu osłony ,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów metalowych.

6.3.3.3 Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

6.3.3.4 Zestaw zasilania słonecznego

Po słupa z zestawem baterii słonecznej na fundamencie, należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli: zasilającego, sterowniczych i koordynacyjnego,
- ustawienie zwierciadła słonecznego pod kątem prostym do zenitu.

6.3.3.5 Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych.

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów.

6.3.3.6 Sprawdzenie działania sygnalizacji

Przed włączeniem sygnalizacji do pracy należy dokonać sprawdzenia działania sygnalizacji

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

8.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

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

8.2 Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiaru i badań jakościowych określonych w pkt. 2 i 5.

8.3 Odbiór pogwarancyjny

Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybraną grupę poddać badaniom fotometrycznym lica. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego.

Odbiór pogwarancyjny należy przeprowadzić w ciągu 1 miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w WWiORB.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

10.1 Normy

- 1.PN-76/C-81521 Wyroby lakierowane – badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości,
- 2.PN-83/B-03010 Ściany oporowe – Obliczenia statyczne i projektowanie,
- 3.PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania,
- 4.PN-88/C-81523 Wyroby lakierowane – Oznaczenie odporności powłoki na działanie mgły solnej,
- 5.PN-89/H-84023.07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki,
- 6.PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe – Połączenia z fundamentami – Projektowanie i wykonanie,
- 7.PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowy, żelbetowe i sprężone – Obliczenia statyczne i projektowanie,
- 8.PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania,
- 9.PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność,
- 10.PN-EN 485-4:1997 Aluminium i stopy aluminium – Blachy, taśmy i płyty – Tolerancje kształtu i wymiarów – wyrobów walcowanych na zimno,
- 11.PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymagania i badanie,
- 12.PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych,
- 13.PN-EN 10292:2003/
A1:2004/A1:2005(U) Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych,
- 14.PN-EN10327:2005(U) Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy,
- 15.PN-EN 12767:2003 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań,
- 16.PN-EN 12899-1:2005 Stałe, pionowe znaki drogowe – Część 1: Znaki stałe,
- 17.prEN 12899-5 Stałe, pionowe znaki drogowe – Część 5 Badanie wstępne typu,
- 18.PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP),
- 19.PN-EN 60598-1:1990 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania,
- 20.PN-EN
60598-2:2003 (U) Oprawy oświetleniowe – Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe drogowe,
- 21.PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane,
- 22.PN-EN-ISO 2808:2000 Farby i lakiery – oznaczenie grubości powłoki,
- 23.PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco,
- 24.PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
25. PN-83/E-06230 Żarówki. Ogólne wymagania i badania,
- 26.PN93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV,
- 27.PN93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV,
- 28.PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

10.2 Inne dokumenty

29. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 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),
30. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U nr 198, poz. 2041),
31. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U nr 249, poz. 2497),
32. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surfaces colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej),
33. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary),
34. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92, poz.881),
35. Stałe odbłaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009.
36. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych; Transprojekt Warszawa

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.07.02.02
45233000-9**

**SŁUPKI PROWADZĄCE I KRAWĘDZIOWE
ORAZ ZNAKI KILOMETROWE
I HEKTOMETROWE**

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

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem słupków prowadzących (ze znakiem kilometrowym i hektometrowym) w związku z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Słupek prowadzący (U-1) - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, służące do optycznego prowadzenia ruchu, mające na celu ułatwienie kierującym, szczególnie w porze nocnej i w trudnych warunkach atmosferycznych, orientacji co do szerokości drogi, jej przebiegu w planie oraz na łukach poziomych.

1.2.2. Znak kilometrowy (U-7) - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu oznaczenia przebiegu drogi i wskazania jej kilometrażu narastająco od początku do końca drogi. Znak hektometrowy ma postać cyfry naklejonej lub namalowanej w dolnej części słupka prowadzącego.

1.2.3. Znak hektometrowy (U-8) - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu uściślenia przebiegu drogi oraz ułatwienia lokalizacji elementów składowych drogi podlegających ewidencji dróg oraz lokalizacji zdarzeń drogowych.

Znak hektometrowy ma postać cyfry naklejonej lub namalowanej w dolnej części słupka prowadzącego.

1.2.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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 WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Słupki prowadzące

2.2.1. Rodzaje wyrobów budowlanych i materiałów na słupki prowadzące

Wyrobami budowlanymi stosowanymi przy wykonaniu słupków prowadzących są:

- słupki prowadzące z tworzyw sztucznych,
- elementy mocujące słupek prowadzący do bariery ochronnej,
- elementy odblaskowe,
- farby i folie odblaskowe (znaki U-7 i U-8).

2.2.2. Wymagania ogólne dla słupków prowadzących

Typ słupka prowadzącego (U-1a, U-1b) powinien być zgodny z „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003”[3] i „Załącznikami do Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r.”[4]. Słupki prowadzące powinny mieć w przekroju kształt trapezu. Dopuszcza się stosowanie słupków o innym kształcie przekroju (np. wypukłe, dwuwypukłe, płaskie) po uzyskaniu zgody Inwestora.

Wysokość słupka prowadzącego powinna wynosić:

- 150 cm dla słupka U-1a umocowanego w gruncie (100 cm licząc od powierzchni gruntu),
- 40 cm dla słupka U-1b umieszczonego nad barierą ochronną.

Na słupkach powinny być umieszczone elementy odblaskowe prostokątne lub równoległoboczne o szerokości 4 cm i wysokości 20 cm barwy czerwonej po stronie czołowej słupka i barwy białej po stronie tylnej w stosunku do nadjeżdżającego pojazdu.

Należy stosować wyłącznie słupki uchylne standardowe.

2.2.3. Słupki prowadzące z tworzyw sztucznych

Słupki prowadzące mogą być wykonywane z tworzyw sztucznych, jak polichlorek winylu, polietylen, kopolimery itp. Należy stosować wyłącznie słupki uchylne standardowe.

Wymagania, co do zachowania się słupka w czasie kolizji (najechnia samochodu na słupek):

Barwa słupków prowadzących z tworzyw sztucznych powinna być biała, bez smug i przebarwień wg wzoru podanego w „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r ...” [3].

Powierzchnia słupków prowadzących powinna być czysta, gładka, pozbawiona rys, pęcherzy i wgłębień. Zaleca się, aby słupek prowadzący z tworzywa sztucznego, przewidziany do umocowania w gruncie, miał w swojej dolnej części otwór do umieszczenia przetyczki stalowej lub z tworzywa sztucznego o średnicy od 15 do 20 mm i długości od 20 do 30 cm, utrudniający wyciągnięcie słupka z gruntu.

Dopuszcza się następujące tolerancje wymiarów słupka prowadzącego: wymiary przekroju poprzecznego ± 1 mm, grubość ścianki min. 3 mm, tolerancja grubości ścianki $\pm 0,5$ mm.

Słupki prowadzące z tworzywa sztucznego powinny mieć aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Słupki prowadzące z tworzywa sztucznego należy składować w położeniu poziomym, na płaskim i równym podłożu w przygotowanych boksach. Wysokość składowania nie może przekraczać 2 m. Zaleca się przechowywać słupki pod zadaszeniem w celu utrzymania ich w czystości.

2.2.4. Elementy odblaskowe

Elementy odblaskowe do słupków prowadzących powinny mieć wymiary i barwę określone w punkcie 2.2.2.

Elementy odblaskowe mogą być stosowane w postaci:

- elementów pryzmatycznych z tworzyw sztucznych,

Elementy odblaskowe sprowadzane osobno (nieprzytwierdzone do słupków) powinny być składowane w pojemnikach producenta, w pomieszczeniach suchych, w warunkach zabezpieczających je przed zabrudzeniem, uszkodzeniem i przemieszaniem.

2.2.5. Farby

Do malowania lub uzupełniania powierzchni malowanych na słupkach prowadzących względnie na elementach metalowych jak tabliczkach umieszczanych na słupkach można stosować farby, emalie i lakiery, np. olejne, olejno-żywiczne, akrylowe, ftalowe, syntetyczne, farby proszkowe epoksydowe itp. Farba powinna spełniać warunki dobrej przyczepności do malowanego podłoża i nie uszkodzenia malowanej powierzchni (dobrej reakcji tworzywa na farbę lub rozpuszczalnik w niej zawarty).

Farby należy składować w pomieszczeniach suchych, zadaszonych, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem opakowań, zabrudzeniem i przemieszaniem.

2.3. Znaki kilometrowe

2.3.1. Rodzaje wyrobów budowlanych i materiałów na znaki kilometrowe

Do wykonania znaków kilometrowych U-7 stosuje się następujące materiały:

- cyfry do naklejania na słupki prowadzące.

2.4. Znaki hektometrowe

Znak hektometrowy U-8 stanowi cyfrę barwy czarnej, umieszczaną na słupku prowadzącym, odpowiadającym wymaganiom punktu 2.2:

- bezpośrednio na powierzchni słupka z tworzywa sztucznego według ustaleń „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r ...” [3].,

Cyfry znaków hektometrowych mogą być wykonane:

- z folii samoprzylepnej, posiadającej aprobatę techniczną.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do ustawiania słupków prowadzących, słupków krawędziowych, znaków kilometrowych i znaków hektometrowych

Wykonawca przystępujący do ustawiania słupków prowadzących i krawędziowych oraz znaków kilometrowych i hektometrowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, w zależności od sposobu mocowania słupków:

- wiertnic do wykonywania dołów pod słupki,
- drobnego sprzętu pomocniczego do montażu,
- sprzętu do załadunku i wyładunku słupków,
- małych betoniarek przewoźnych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport wyrobów budowlanych

Transport wyrobów budowlanych z tworzyw sztucznych (słupków prowadzących) może być dokonany dowolnym środkiem transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

Drobne wyroby budowlane, jak folie samoprzylepne, elementy odblaskowe, farby itd. należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Ustawienie słupków prowadzących

5.2.1. Wykonanie wykopów pod słupki

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć lokalizację słupka na podstawie kilometraża wg ewidencji, przy uwzględnieniu postanowień „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r ...” [3].

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie, co najmniej o 20 do 30 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość uzależnioną od wysokości słupka. Doły pod słupki mocowane na powierzchni pobocza gruntowego należy dostosować do konstrukcji mocującej słupki.

Doły można wykonywać ręcznie, wiertnicą lub innym sposobem zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.2.2. Osadzenie słupków

Osadzenie dostarczonych gotowych słupków w wykonanych uprzednio otworach (dołach) powinno uwzględniać:

- właściwe ustawienie słupka, zgodne z postanowieniami „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r ...” [3].
- zachowanie ściśle pionowej pozycji słupka,
- wypełnienie otworu gruntem, przy czym wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż 0,95 według normalnej metody Proctora; przy słupkach betonowych dopuszcza się wypełnienie otworu piaskiem stabilizowanym cementem (od 40 do 50 kg cementu na 1 m³ piasku) lub mieszanką betonową klasy B 15, odpowiadającą wymaganiom PN-B-06250 [1].

5.3. Wykonanie znaków hektometrowych kilometrowych na słupkach prowadzących

5.3.1. Mocowanie znaków hektometrowych i kilometrowych do słupków

Znaki hektometrowe i kilometrowe zostaną naklejone na słupkach prowadzących, które powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.2

Znaki hektometrowe i kilometrowe powinny odpowiadać wymaganiom punktów 2.3 i 2.4.

Znaki na słupku umieścić wg zasad zawartych w „Załącznikach do Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r.”[4].

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- aprobaty techniczne na wyroby budowlane,
- świadectwo jakości lub deklarację właściwości użytkowych, wydane przez producenta wyrobów budowlanych.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania wyrobów budowlanych w czasie wykonywania robót

Wszystkie wyroby budowlane dostarczone do wykonania robót powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów, odpowiadających ustaleniom punktu 2, w liczbie od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów.

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność ustawienia słupka lub znaku z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r ...” [3]. w zakresie lokalizacji wzdłuż drogi i w jej przekroju poprzecznym,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z punktami 2,
- prawidłowość osadzenia słupków w dołach lub na powierzchniach poboczy, zgodnie z punktem 5,
- prawidłowość wykonania znaków hektometrowych i kilometrowych na słupkach prowadzących.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

1. PN-EN 206-1 Beton
Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych
2. Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych –
Dz. U. Nr 170.

3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – poz. 2181, Dz. U. z dnia 22 grudnia 2003 r. Nr 220.
4. Załączniki do Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – poz. 2181, Dz. U. z dnia 22 grudnia 2003 r. Nr 220.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.09.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem– Dz. U. Nr 177 – poz. 1729 .
6. Katalog powtarzalnych elementów drogowych. CBPBDiM „Transprojekt”, Warszawa, 1979-1982.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.07.04.01
45233000-9

BARIERY OCHRONNE BETONOWE
CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych betonowych w związku z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe:

1.2.1. 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.

1.2.2. Bariera ochronna betonowa - bariera ochronna wykonana z betonu; może być wykonana jako bariera pełna lub jako bariera belkowa (w której połączenie belek ze sobą i ze słupkami zapewnia pełną współpracę konstrukcji).

1.2.3. Bariera ochronna betonowa pełna - bariera ochronna wykonana z betonu jako konstrukcja pełna (ciągła), o określonym kształcie, która może być wykonywana z betonu wylewanego na placu budowy („na mokro”) lub ustawiana z elementów prefabrykowanych na stałe względnie czasowo (w postaci barier przestawnych).

1.2.4. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

1.2.5. Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.

1.2.6. Bariera osłonowa - bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.2.7. Bariera ochronna stalowo-betonowa - bariera ochronna betonowa pełna z umieszczoną nad nią prowadnicą stalową.

1.2.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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 WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Segmenty żelbetowych barier ochronnych.

Wykonawca zamówi odpowiednie segmenty żelbetowych barier ochronnych stałych z betonu wg PN-EN 206-1 klasy min. C30/37 i XF4 o w/c max. 0,45, zawartości cementu minimum 340 kg/m³ i min. zawartości powietrza 4%.

Kształt i wymiary przekroju poprzecznego betonowych elementów prefabrykowanych bariery ochronnej powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dostarczone elementy muszą posiadać dokument dopuszczający do ich stosowania.

Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny być zgodne z PN-EN 13369.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w PN-EN 13369.

Dostarczane prefabrykaty powinny obejmować zestaw niezbędny do zmontowania kompletnej bariery, zawierający elementy środkowe oraz elementy skrajne zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej lub WWIORB.

2.3. Beton klasy C12/15 na fundament pod bariery - wymagania jak w PN-EN 206-1.

2.4. Podsypka cementowo-kruszywowa

- kruszywo naturalne 0/2 wg PN-EN 13242 kat. G_F80 i f₇,
- cement - należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-EN 197-1.

2.5. Składowanie materiałów i wyrobów

Elementy barier powinny być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania barier

Wykonawca przystępujący do wykonania bariery z elementów prefabrykowanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochodów do transportu prefabrykatów,
- żurawi samochodowych,
- ew. specjalnych zestawów transportowych z dźwigiem do montażu prefabrykatów itp.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów i wyrobów

Elementy prefabrykowane barier mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Rozmieszczenie elementów na środku transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych o przekroju co najmniej 10 x 5 cm z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładowanie.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Podłoże pod barierę

Podłoże pod barierę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i producenta jako np.:

- ława betonowa,
- grunt piaszczysty stabilizowany cementem lub zagęszczone kruszywo naturalne,
- istniejąca warstwa ścieralna lub podbudowa nawierzchni.

Nierówności podłoża pod barierę nie mogą przekraczać ± 4 mm na długości 4 m.

5.3. Bariera z elementów prefabrykowanych

Barierę z elementów prefabrykowanych należy ustawiać na przygotowanym podłożu w miejscu określonym przez dokumentację projektową lub WWIORB.

Montaż bariery powinien być wykonany przez przeszkolony personel Wykonawcy.

Montaż bariery musi przebiegać według instrukcji montażu producenta barier, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- stosowanie właściwego typu prefabrykatów przy montażu (dot. wysokości gotowego elementu względnie rodzaju bariery: stałej lub przestawnej),
- połączenie sąsiednich elementów w sposób trwały przewidziany dla dostarczonych odcinków barier (np. systemem pióro-wpust, jarzmem w koronie bariery, pętlami stalowymi z prętami, itp.), przy czym boczna powierzchnia bariery w miejscu złączenia nie może wykazywać większych nierówności,
- uwzględnienie ukośnych odcinków początkowych i końcowych bariery z doбором długości tych elementów, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej lub WWIORB,
- zachowanie, ustalonej w dokumentacji projektowej, wysokości korony bariery nad sąsiadującą powierzchnią (warstwą ścieralną nawierzchni, powierzchnią pasa dzielącego),
- ew. uwzględnienie segmentów bariery o nietypowej długości,
- ew. ustawienie w określonych miejscach nietypowych segmentów bariery, np. z otworami na umieszczenie słupków znaków drogowych, latarni itp.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola wykonania bariery z elementów prefabrykowanych

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (znak CE lub budowlany z wymaganymi towarzyszącymi informacjami),

6.2.2. Badania w czasie wykonywania robót

Kontrola wykonania montażu bariery z elementów prefabrykowanych powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji montażu dostarczonej przez producenta.

Kontrola montażu bariery powinna uwzględniać sprawdzenie:

- zastosowania właściwego typu prefabrykatów z uwzględnieniem ukośnych odcinków początkowych i końcowych, segmentów o nietypowej długości oraz nietypowych segmentów, np. z otworami,
- połączenia sąsiednich segmentów w sposób przewidziany w instrukcji montażu lub aprobacie technicznej,
- poziomu korony bariery zgodnie z dokumentacją projektową.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

1. PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
2. PN-EN 206-1 Beton
3. PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych
4. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
5. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
6. PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy
7. PN-EN-1008 Woda zarobowa do betonu
8. PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i

- stałości objętości
9. PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
 10. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
 11. BN-80/6775-03.01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

10.2. Inne dokumenty

12. Wytoczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych GDDKiA 2010r.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.07.05.01
45233000-9

BARIERY OCHRONNE METALOWE
CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem na drogach barier ochronnych metalowych w związku z inwestycją pn „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty**” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej WWiORB przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

1.2.1. 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.

1.2.2. Bariera ochronna metalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy metalowej.

1.2.3. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

1.2.4. Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.

1.2.5. 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.

1.2.6. Bariera bezprzekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest bezpośrednio do słupków

1.2.7. 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.

1.2.8. 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.

1.2.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów, ich pozyskiwania i składowania, podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Mogą być stosowane wyroby oznakowane znakiem CE lub znakiem budowlanym.

2.2. Wyroby do wykonania barier ochronnych metalowych

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, które spełniają wymagania PN-EN 1317-2 w zakresie poziomu powstrzymywania, poziomu intensywności zderzenia i szerokości pracującej, który zapisano w p. 1.3.

2.3. Elementy do wykonania barier ochronnych metalowych

2.3.1. Prowadnica

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.

2.3.2. Słupki

Słupki bariery powinny być zgodne z ofertą producenta i wykonane z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym: sigma, dwuteowym, ceowym, lub zetowym.

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 nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 - tablica 1 lub innej stali o właściwościach jak stal St3W albo z innej zapisanej w Polskiej Normie lub aprobacie technicznej.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

2.3.3. Inne elementy bariery

Pas profilowy powinien odpowiadać PN-H-93461-28 w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego.

Inne elementy bariery, jak łączniki ukośne, obejmki słupka, wsporniki, podkładki, przekładki śruby, elementy odblaskowe itp. powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju wyrobu, zabezpieczenia antykorozyjnego itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery 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.

2.3.4. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego wszystkich elementów bariery winien zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez min 10 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności (stosowanie soli do likwidacji śliskości). Minimalna grubość powłoki cynkowej natryskowej powinna wynosić 150 μm , a zanurzeniowej 75 μm .

W razie ubytków powłoki antykorozyjnej przed upływem 10 lat z przyczyn innych, niż spowodowanych przez użytkowników drogi Wykonawca jest zobowiązany do naprawy powłoki w ciągu 20 dni roboczych z temperaturą powyżej +5°C, licząc od terminu wezwania.

2.4. Składowanie wyrobów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni na legarach, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

2.5. Wyroby do wykonania fundamentów dla słupków barier

Właściwości betonu do wykonania betonowych fundamentów lub kotew powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tym, że klasa betonu nie powinna być niższa niż klasa 30/37, zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1 dla klasy ekspozycji XC4 o maks w/c $x=0,50$ i zawartości cementu min 300kg/m³ betonu.

Do betonu powinien być stosowany cement portlandzki klasy, co najmniej 32,5 i powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1.

Kruszywo do betonu powinno spełniać wymagania PN-EN 12620 dla kategorii grube G_c90/15, S_l20, LA25, f_{1,5}, F2 i drobne G_f85 i f₃.

Woda powinna spełniać wymagania PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje je dokumentacja projektowa lub ST.

Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Stal dostarczona na budowę powinna być zaopatrzona w informację stwierdzającą jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje zbrojenie betonu rozproszonymi włóknami (drucikami) stalowymi, włóknami z tworzyw sztucznych lub innymi elementami, to wyrób taki powinien spełniać wymagania aprobaty technicznej.

2.6. Inne wymagania dotyczące barier

Należy stosować systemy barier z przekładkami bądź wysięgnikami. Nie dopuszcza się stosowania barier linowych.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania barier

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych metalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- żurawi samochodowych,
- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- koparek kołowych,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pograżania słupków w grunt,
- betoniarki przewoźnej,
- wibratorów do betonu,
- przewoźnego zbiornika na wodę,
- ładowarki, itp.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport elementów barier metalowych

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, WWiORB lub wskazań Inspektora Nadzoru Inwestorskiego:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,

- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

5.3. Roboty betonowe

W celu uniknięcia kolizji słupków z blachami przepustów, słupki nad przepustami należy skrócić i osadzić w betonowych fundamentach.

Fundamenty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORD.

Konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej. Mieszankę należy układać warstwami o grubości 40cm bezpośrednio z pojemnika, rurociągu lub rynny i zagęszczać wibratorami wgłębnymi. Zagęszczanie należy zakończyć przed początkiem wiązania cementu. Betonowanie należy wykonywać w temperaturze $>+5^{\circ}\text{C}$. Pielęgnację wilgotnościową należy wykonywać przez 7 dni.

5.4. Osadzenie słupków

5.4.1. Słupki osadzane w otworach uprzednio wykonanych w gruncie

5.4.1.1. Wykonanie dołów pod słupki

Jeśli Inspektor Nadzoru Inwestorskiego nie ustali inaczej, to doły (otwory) pod słupki powinny mieć wymiary:

- przy wykonywaniu otworów wiertnicą - średnica otworu powinna być większa o około 20 cm od największego wymiaru poprzecznego słupka, a głębokość otworu zgodna z projektem – min 15cm ponad blachą przepustu,
- przy ręcznym wykonaniu dołu pod fundament betonowy - wymiary przekroju poprzecznego mogą wynosić 30 x 30 cm, a głębokość otworu powinna być zgodna z projektem – min 15cm ponad blachą przepustu. Wymiary powinny być ustalone indywidualnie w przypadku stosowania prefabrykowanego fundamentu betonowego.

5.4.2. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt

Jeśli dokumentacja projektowa, WWiORB lub Inspektor Nadzoru Inwestorskiego na wniosek Wykonawcy ustali bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt, to Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie udarowe.

5.4.3. Osadzenie słupków w fundamencie betonowym

Jeśli dokumentacja projektowa, WWiORB lub Inżynier nie ustali inaczej, to osadzenie słupków w otworze, w gruncie wypełnionym betonem lub w prefabrykowanym fundamencie betonowym powinno uwzględniać wypełnienie otworu mieszanką betonową wg p.2.5. Do czasu stwardnienia betonu słupki zaleca się podeprzeć. Zaleca się wykonywać montaż bariery na słupkach co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie.

5.4.4. Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi ± 11 mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równoległe do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi ± 6 mm.

5.5. Montaż bariery

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wyłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Połączenie słupka, przekładki i prowadnicy powinna być wykonana ściśle wg instrukcji producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów oraz właściwych śrub i podkładek. Połączenie poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym wykonać z zastosowaniem łączników ukośnych.

Jeżeli umożliwiają to warunki terenowe, należy stosować odchylenie odcinków początkowych i końcowych w planie na zewnątrz do krawędzi korony drogi. Odchylenie to mierzone prostopadłe do osi drogi powinno wynosić co najmniej 0,75m, a wyjątkowo 0,60m (skos 1:20). Początek i koniec odcinków początkowego oraz końcowego bariery winien być całkowicie zagłębiony w gruncie. Odcinki początkowe powinny mieć długość 12m, a końcowe 8m.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- a) czerwone - po prawej stronie jezdni,
- b) białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny wynosić:

- na odcinkach prostych i na łukach w $R > 501\text{m}$ – 50m
- na łukach o promieniach $R 301\text{-}500\text{m}$ – 33m
- na łukach o promieniach $R 201\text{-}300\text{m}$ – 20m
- na łukach o promieniach $R 151\text{-}300\text{m}$ – 14,3m
- na łukach o $R \leq 150\text{m}$ – $0,1R$.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier. Ponadto elementy odblaskowe należy umieścić na początku i końcu każdego odcinka bariery.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego:

- znaki : CE lub budowlany wraz z wymaganymi informacjami.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania w czasie wykonywania robót

Wszystkie wyroby 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 2.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić właściwej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

Tablica 2. 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 liczącej do 1000 elementów	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		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem odległość od krawędzi jezdni),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2,
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- prawidłowość wykonania fundamentów pod słupki nad przepustami, zgodnie z punktem 5,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- prawidłowość montażu bariery ochronnej metalowej, zgodnie z punktem 5,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5,
- poprawność wykonania robót betonowych, zgodnie z punktem 5.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg niniejszych WWiORB dały wyniki pozytywne.

9. Podstawowe płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
2. PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
3. PN-H-93403 Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
4. PN-H-93407 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
5. PN-H-93419 Stal. Dwuteowniki równoległościenne IPE walcowane na gorąco
6. PN-H-93460-03 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o R_m do 490 MPa
7. PN-H-93460-07 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o R_m do 490 MPa
8. PN-H-93461-15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B
9. PN-H-93461-18 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne
10. PN-H-93461-28 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne
11. PN-M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym
12. PN-M-82121 Śruby ze łbem kwadratowym
14. BN-73/9081-02 Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania
15. PN-B-03264 Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia.
16. PN-EN 206-1 Beton
17. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
18. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
19. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
20. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.
21. PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę

10.2. Inne dokumenty

22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220 poz.2181)

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.07.06.01

45233000-9

OGRODZENIA DRÓG

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ogrodzenia dróg w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Ogrodzenie drogowe - przegroda fizyczna, chroniąca przed przedostawaniem się na jezdnię niepożądanych intruzów spoza pasa drogowego, tj. ludzi, zwierząt i pojazdów, mogących niebezpiecznie zakłócić ruch na drodze.

1.2.2. Siatka metalowa - siatka wykonana z drutu o różnym sposobie jego splotu (płóciennym, skośnym), pleciona z płaskich i okrągłych spirali, zgrzewana, skręcana oraz kombinowana (harfowa, pętlowa, półpętlowa), o różnych wielkościach oczek.

1.2.3. Siatka pleciona ślimakowa - siatka o oczkach kwadratowych, pleciona z płaskich spirali wykonanych z drutu okrągłego.

1.2.4. Siatka bezwęzełkowa z polietylenu - siatka z krzyżujących się nitek tworzących oczka zbliżone kształtem do rombu, wykonanych z polietylenu z dodatkiem koncentratów barwnych.

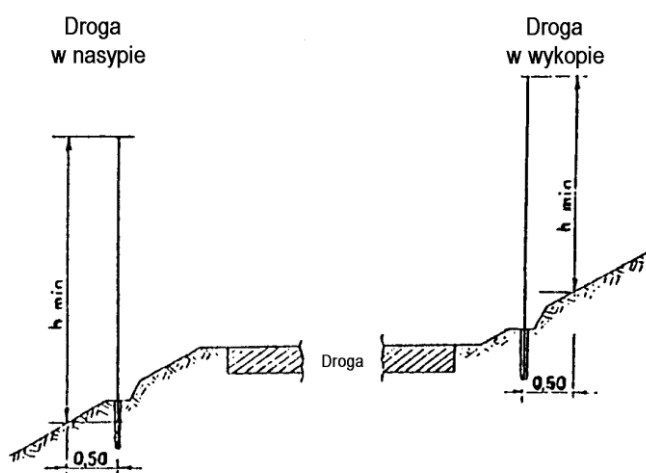
1.2.5. Ogrodzenie z prefabrykatów betonowych - elementy słupów i desek pełnych umożliwiające budowę ogrodzeń o różnej wysokości.

1.2.6. Drut kolczasty - żyła skręcona z dwóch drutów ocynkowanych, na której znajdują się w stałych odstępach nie przesuwające się kolki.

1.2.7. Stalowa linka usztywniająca - równomiernie skręcone splotki z drutu okrągłego tworzące linię stalową.

1.2.8. Droga technologiczna - pas terenu, położony między krawędzią nasypu lub wykopu a ogrodzeniem drogi, pozwalający na mechaniczną obsługę skarp i urządzeń drogowych. Szerokość drogi technologicznej zwykle wynosi 3 m, a jej geometria pozioma i pionowa powinna zapewnić poruszanie się sprzętu utrzymaniowego z prędkością 10 km/h, przy największym pochyleniu stoku do 15°.

1.2.9. Wysokość ogrodzenia - odległość między poziomem terenu a najwyższym punktem ogrodzenia. W przypadku lokalizacji ogrodzenia na stoku, wysokość tę określa się w odległości 0,5 m od osi ogrodzenia, w kierunku od drogi (jak na szkicu: h_{min}).



1.2.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Szczegóły konstrukcyjne ogrodzenia (w tym posadowienie czy dowiązanie do obiektów) w odniesieniu do przyjętej w projekcie budowlanym lokalizacji zostaną określone w Projekcie Wykonawczym opracowanym przez Wykonawcę na etapie budowy, który należy uzgodnić z Inwestorem (w tym Wydziałem Ochrony Środowiska GDDKiA O/Gdańsk)

1.3.1. Przepisy ogólne

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

1.3.2. Ogólne zasady wykonywania ogrodzeń

Ogrodzenie powinno spełniać następujące warunki:

a) w zakresie lokalizacji ogrodzenia

1. Ogrodzenie powinno stanowić szczelną barierę na całej długości drogi, z tym, że musi znajdować się zawsze poza wymaganym polem widoczności z drogi.
2. Lokalizacja ogrodzenia powinna uwzględniać obowiązujące przepisy budowlane oraz potrzeby służby utrzymaniowej drogi, umożliwiając m.in. mechaniczną obsługę skarp i urządzeń drogowych (dotyczy ew. pozostawienia pasa terenu na drogę technologiczną).
3. Najmniejsza odległość ogrodzenia od krawędzi nasypu, przeciwskarpy rowu lub wykopu i innych urządzeń towarzyszących drodze, powinna wynosić co najmniej 0,75 m. Spełnienie tego warunku może wymagać odpowiedniego poszerzenia pasa drogowego.

b) w zakresie wysokości ogrodzenia

1. Podstawowa wysokość ogrodzenia wynosi 2,20 i 2,50 m.
2. Całkowita wysokość ogrodzenia (uwzględniając konieczność zakopania części ogrodzenia poniżej powierzchni terenu) wynosi odpowiednio 2,50 i 2,80m.

c) w zakresie szczelności ogrodzenia

1. Ogrodzenie powinno stanowić szczelną przeszkodę dla możliwie wszystkich gatunków zwierząt występujących w danym rejonie. W tym celu wielkość oczek ogrodzenia powinna być taka, aby uniemożliwiała przedostawanie się zwierząt na drogę.
2. Ogrodzenie powinno być wkopane poniżej powierzchnię terenu.

Uwaga: Szczegółowe rozwiązania przejść wygradzeń nad rowami drogowymi, ściekami skarpowymi oraz innymi elementami mogącymi powodować powstanie nieszczelności ogrodzenia (miejsce gdzie mogą przedostawać się zwierzęta w obręb pasa drogowego), zostaną zaproponowane przez Wykonawcę robót na etapie budowy, oraz uzgodnione z Inżynierem oraz z Inwestorem (w tym Wydziałem Ochrony Środowiska GDDKiA o/Gdańsk).

d) w zakresie dostępności do drogi przez bramy i furtki

1. Bramy i furtki w ogrodzeniu należy wykonywać w miejscach potrzebnych do korzystania przez:
 - służbę utrzymania drogi,
 - personel obsługi linii telekomunikacyjnych, energetycznych, rurowych itp. przecinających drogę, których elementy, jak słupy lub studzienki, znajdują się na pasie drogowym,
 - inne uprawnione osoby, np. personel zatrudniony w miejscach obsługi podróżnych,
 - użytkowników drogi (wyjścia awaryjne).
2. Bramy i furtki powinny odpowiadać typem i konstrukcją rodzajowi ogrodzenia zastosowanego wzdłuż drogi.
3. Materiały na bramy i furtki powinny spełniać wymagania przewidziane dla elementów ogrodzenia.

e) w zakresie trwałości ogrodzenia

1. Ogrodzenia powinny zachowywać trwałość co najmniej przez 15 lat. W związku z tym metalowe elementy ogrodzenia powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez powłoki cynkowe lub inne powłoki zaakceptowane przez Inżyniera. Elementy wygradzenia należy oznaczyć znakiem identyfikacyjnym (np.: poprzez wytłoczenie nazwy GDDKiA) ułatwiającym odnalezienie materiału w przypadku kradzieży.
2. Samodzielnie pracujące sekcje ogrodzenia powinny stanowić odcinki nie dłuższe jak 150 m, z tym, że na terenach występowania zwierzyny zaleca się, aby długość sekcji wynosiła około 50 m. Granicę sekcji powinny stanowić słupki wzmocnione skośnymi podporami w płaszczyźnie pracy ogrodzenia.
3. Należy zapewnić rozwiązania utrudniające osłabienie konstrukcji ogrodzenia. Na przykład na terenach hodowlanych i wypasu zwierząt domowych zaleca się wykonywanie na ogrodzeniu linek z drutu kolczastego, zapobiegających ocieraniu się zwierząt o ogrodzenie.
4. Ogrodzenie powinno być łatwo wymienne w celu ułatwienia naprawy uszkodzeń lub potrzeby demontażu na przewidywanych przejazdach awaryjnych.

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów, ich pozyskiwania oraz składowania podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wyroby budowlane i materiałami stosowanymi przy wykonaniu ogrodzeń, wg zasad niniejszych WWiORB są:

2.2. Wyroby budowlane i materiały stosowane przy wykonaniu ogrodzeń z siatki stalowej

2.2.1. Siatka węzłowa

Siatka węzłowa z drutów poziomych i pionowych o zmiennej wysokości oczek. Siatka węzłowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym przez PN-EN 22768-1:1999.

Drut w siatce powinien być okrągły, pokryty stopem cynku (95%) i aluminium (5%), według PN-EN 10244-2:2003. Wytrzymałość na rozciąganie drutów wzdłużnych (zwanymi poziomymi lub nośnymi) powinna zawierać się w granicach 1050÷1400 MPa, a drutów poprzecznych (zwanymi poziomymi) 400÷500 MPa. Minimalna nominalna średnica drutu w siatce powinna wynosić 2,50 mm.

2.2.2. Liny stalowe

Stalowe linki usztywniające siatkę ogrodzenia powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez PN-M-80201 i PN-M-80202.

Druty w splocie liny powinny do siebie ściśle przylegać, być równo naciągnięte, nie powinny krzyżować się w poszczególnych warstwach. Nie powinno być drutów luźnych. Końce drutów powinny być łączone przez zgrzewanie doczołowe lub lutowanie mosiądzem. Miejsca łączenia przez lutowanie lub zgrzewanie nie powinny być kruche i posiadać zgrubienia i ścienienia. Odległość między poszczególnymi miejscami łączenia drutów zwijanych w jednej operacji nie powinna być mniejsza niż 500-krotna średnica splotki.

Wymiary lin – średnica 4,5mm.

Własności wytrzymałościowe lin powinny odpowiadać wymaganiom określonym w poniższej tablicy.

Wymiary i własności wytrzymałościowe lin stalowych wg PN-M-80202 i PN-M-80201

Nominalna średnica liny, mm	Odchyłka nominalnej średnicy liny, %	Średnica drutu, mm	Przybliżona masa 1 m liny, kg	Nominalna obliczeniowa siła zrywająca linę w niutonach (N), dla nominalnej wytrzymałości drutu na rozciąganie w MPa		
				1400	1600	1800
4,5	+6; -1	1,5	0,104	17200	19600	22100

Drut stalowy na liny powinien być drutem okrągłym, gładkim, ocynkowanym. Dopuszcza się miejscowe zgrubienia powłoki cynku nie przekraczające następujących wartości dopuszczalnej odchyłki dla średnicy drutu:

od 1,5 do 1,6 mm

0,06 mm

Ilość cynku na powierzchni drutu powinna wynosić co najmniej 180 g/m².

Do każdej liny, zgodnie z postanowieniami PN-M-80201, na żądanie odbiorcy, powinno być dołączone zaświadczenie wytwórcy z protokołem przeprowadzonych badań, w tym sprawdzenia siły zrywającej linę i jakości powłoki cynkowej.

Liny powinny być przechowywane w pomieszczeniach krytych, zamkniętych, z dala od substancji działających korodująco.

Za zgodą Inżyniera, zamiast liny stalowej, można stosować drut stalowy okrągły średnicy od 3 do 4 mm, ocynkowany, odpowiadający wymaganiom PN-M-80026.

2.2.3. Słupki i elementy metalowe

Słupki metalowe ogrodzenia można wykonać z ocynkowanych rur okrągłych.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom określonym w poniższych tabelach lub w innym dokumencie zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wymagana średnica rur – 60 mm

Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno wg PN-H-74220

Średnica zewnętrzna, mm	Grubość ścianki, mm	Masa 1 m rury kg/m	Dopuszczalne odchyłki, %	
			średnicy zewnętrznej	grubości ścianki
60	od 7,1 do 10,0	od 9,34 do 12,40	±1,0	±15

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawalcowania i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym ze składającym zamówienie. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

Dopuszcza się inne rodzaje słupków, np. z rur o kształcie kwadratowym lub prostokątnym względnie z kształtowników (kątowników, ceowników, dwuteowników) pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika 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 prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 - tablica poniżej lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy składającym zamówienie a dostawcą.

Podstawowe własności kształtowników, wg PN-H-84020

Stal	Granica plastyczności, MPa,						Wytrzymałość na rozciąganie MPa, dla wyrobów o grubości lub średnicy, mm	
	Minimum dla wyrobów o grubości lub średnicy, mm							
	do 40	od 41 do 63	od 64 do 80	od 81 do 100	od 101 do 150	od 151 do 200	do 100	od 101 do 200

St3W	225	215	205	205	195	185	od 360 do 490	od 340 do 490
St4W	265	255	245	235	225	215	od 420 do 550	od 400 do 550

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach, z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

Wszystkie drobne ocynkowane łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów ogrodzenia jak śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Własności mechaniczne łączników powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-82054, PN-M-82054-03 lub innej uzgodnionej.

Do każdej partii dostawy, na żądanie składającego zamówienie, powinno być wystawione przez wytwórcę zaświadczenie zawierające co najmniej: datę wystawienia zaświadczenia, nazwę i adres wytwórni, oznaczenie wyrobu, liczbę dostarczonych sztuk, ew. masę partii, wyniki badań oraz podpis i pieczęć wytwórni.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić w warunkach użytkowania: a) umiarkowanych 8 μ m, b) ciężkich - 12 μ m, zgodnie z określeniem agresywności korozyjnej środowisk według PN-H-04651.

2.2.4. Bramy i furtki

Bramy i furtki należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń ich lokalizację i wymiary ustala Inżynier.

Konstrukcja bramy lub furtki powinna zabezpieczać je przed kradzieżą lub niepowołanym otwarciem.

Brama lub furtka powinna obejmować następujące elementy:

- ramę (oprócz słupów zewnętrznych) z kształtownika 45×45×,5 mm,
- słupek zewnętrzny z kształtownika 60×60×1,5 mm, stanowiący jednocześnie zawias, obracający się na rurze stalowej \varnothing 51 mm, znajdującej się wewnątrz słupka,
- dodatkowy słupek pionowy, usztywniający skrzydło bramy w środku jej rozpiętości z kształtownika 40×40×1,5 mm,
- słupek zamkowy z rury \varnothing 60 × 2,0 mm,
- wypełnienie skrzydeł bramy i furtki z siatki stalowej zgrzewanej o oczkach 50×50×3 mm i prętach stalowych gatunku S235JRG2,
- zamknięcie na śrubę bezpieczną z systemem klucza straży pożarnej lub kłódkę w osłonie zabezpieczającej przed niepowołanym otwarciem oraz stanowiącym ochronę przed wpływem warunków atmosferycznych,

- rygiel blokujący w gruncie jedno ze skrzydeł bramy,
- tabliczkę znamionową fluorescencyjną o wymiarach 100 × 200 mm, umieszczoną w środku rozpiętości furtki lub skrzydła bramy, na wysokości 1/3 od góry, z naniesionym na niej w sposób trwały, np. numeratorem (określającym numer wjazdu), napisem określonym przez Zamawiającego (zabezpieczenie przed kradzieżą).

Bramy i furtki powinny być wyposażone w samozamykacze.

Wymagania dla kształtowników zamkniętych używanych do produkcji bram i furtek są następujące:

- kształtowniki powinny być wykonane ze stali gatunku ST3SX (EU S235JR) według normy PN-EN-10219-2:2007 oraz mieć własności mechaniczne według PN-EN 10002-1:2004,
 - powierzchnia kształtownika 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 nie uzbrojonym okiem,
 - kształtowniki powinny być dostarczone zgodnie z normą PN-EN-10219-1:2007.
- Kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

2.2.5. Beton na podmurówkę

Beton klasy C25/30 i XC2 – wymagania jak w PN-EN 206-1:

- cement portlandzki marki 32,5 – wymagania wg PN-EN 197-1,
- kruszywo – wymagania wg PN-EN 12620 jak w p. 2.7,
- woda – wymagania wg PN-EN 1008.

2.2.6. Materiały do wykonania fundamentów betonowanych „na mokro”

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z mieszanki betonowej.

Klasa betonu C16/20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1 dla klasy XC2, C11.0, $D_{max}22$ i S2. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5 i spełniać wymagania PN-EN 197-1. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z ustaleniami podanymi w BN-88/6731-08.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno spełniać wymagania PN-EN 12620 dla kategorii GT17.5, G_{A85} i F₄.

Woda powinna być „odmiany 1” i spełniać wymagania PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną wodociągową.

Pręty zbrojenia mogą być stosowane jeśli przewiduje to dokumentacja. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Stal dostarczona na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie (atest) stwierdzające jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać postanowieniom PN-B-03264.

2.3. Siatka z tworzywa sztucznego

Do wykonania ogrodzeń ochronno – naprowadzających przy przejściach dla zwierząt średnich jako siatkę pomocniczą zabezpieczającą przed przedostaniem się małych zwierząt i płazów na jezdnię należy stosować siatki z tworzywa sztucznego o średnicy oczek < 0,5 cm i wysokości 60 cm Mocowane w sposób zapewniających ich szczelność i trwałość do siatki stalowej ogrodzenia.

2.4. Prefabrykowane elementy ogrodzeń ochronno – naprowadzających betonowych

Do ogrodzeń naprowadzających dla małych zwierząt należy stosować prefabrykowane elementy betonowe w kształcie zbliżonym do litery „C”.

UWAGA: Szczegóły konstrukcyjne betonowych ogrodzeń ochronno-naprowadzających dla zwierząt (w tym posadowienie) w odniesieniu do przyjętej w projekcie budowlanym lokalizacji zostaną określone w Projekcie Wykonawczym opracowanym przez Wykonawcę na etapie budowy, który należy uzgodnić z Inżynierem oraz z Inwestorem (w tym Wydziałem Ochrony Środowiska GDDKiA O/Gdańsk).

Kształt i wymiary: zgodne z dokumentacją projektową z uwzględnieniem tolerancji wymiarowych (badane zgodnie z PN-B-10021:1980

Klasa betonu: C30/37 (badana zgodnie z PN-EN 206-1).

Nasiąkliwość betonu: < 5 % (badana zgodnie z PN-88/B-06250).

Stopień wodoszczelności betonu: W8 (badana zgodnie z PN-88/B-06250).

Stopień mrozoodporności w wodzie: F150 (badana zgodnie z PN-88/B-06250).

Dla każdej partii dostarczanych elementów producent zobowiązany jest wystawić zaświadczenie zawierające: datę wystawienia zaświadczenia, nazwę i adres zakładu produkcyjnego, rodzaj badanego elementu, badaną ilość elementów, datę produkcji, wyniki badań, podpisy osób obecnych przy przeprowadzeniu badania.

2.5. Wyroby budowlane i materiały stosowane przy wykonaniu ochronnych ogrodzeń tymczasowych dla herpetofauny.

2.5.1. Geotkanina

Do tymczasowych ogrodzeń ochronnych dla herpetofauny należy stosować geotkaniny polipropylenowe spełniające wymagania przedstawione w poniższej tabelicy.

Minimalne wymagania dla geotkaniny:

Właściwości	Wartość	Badanie wg
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż pasma	≥30,0 kN/m	PN EN 10319
Wytrzymałość na rozciąganie wszerz pasma	≥30,0 kN/m	PN EN 10319
Wydłużenie względne wzdłuż pasma	≤20 %	PN EN 10319
Wydłużenie względne wszerz pasma	≤20 %	PN EN 10319

2.5.2. Wiadra do ogrodzeń tymczasowych

Do tymczasowych ogrodzeń ochronnych dla herpetofauny jak pułapki należy stosować wiadra z tworzyw sztucznych o głębokości min 40 cm z perforowanym dnem.

2.5.3. Słupki do ogrodzeń tymczasowych

Zaleca się mocowanie ogrodzenia na słupkach z tworzywa sztucznego lub drewnianych palikach długości 100–120 cm. Słupek z tworzywa sztucznego (o średnicy ok. 10 mm) musi być sztywny, wyposażony w odgięcie w celu uzyskania przewieszki, a ponadto posiadać na górze oczka lub inne elementy, przez które będzie przechodził poziomy drut nośny do rozciągnięcia materiału.

Kwadratowy lub owalny palik drewniany powinien posiadać grubość 4–5 cm.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Ustawienie ogrodzenia wykonuje się w zasadzie ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego, jak: szpadle, drągi stalowe, młotki, obcegi, wyciągarki do napinania linek i siatki, itp.

Przy przewozie, załadunku, wyładunku i wykonywaniu ogrodzenia można stosować: środki transportu, żurawie samochodowe, małe betoniarki przewożne do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”, przewożne zbiorniki do wody, itp., pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

4.2. Transport wyrobów (materiałów)

Siatkę metalową, słupki i kątowniki należy przewozić krytymi środkami transportu, zabezpieczającymi ją przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi.

Liny stalowe o masie do 400 kg mogą być dostarczane na bębnach drewnianych, metalowych lub w kręgach. Liny należy przewozić w warunkach nie wpływających na zmianę własności lin.

W przypadku załadowania na środek transportu więcej niż jednej partii rur należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Kształtowniki można przewozić dowolnymi środkami transportu luzem lub w wiązkach. Wiązki wiąże się drutem stalowym lub taśmą stalową w dwóch miejscach, w odległości około 500 mm od końców. Drut i taśma użyta do wiązania wiązek powinna być o takiej wytrzymałości na rozciąganie, która gwarantuje, że w czasie załadunku, transportu i wyładunku nie nastąpi zerwanie wiązania. Wiązania nie należy używać jako zaczepy dla zawiesi, w przypadku przemieszczenia wyrobu. W przypadku ładowania na środek transportu więcej niż jednej partii wyrobów, należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem. Przy transporcie przedmiotów pometalizowanych zalecana jest ostrożność, ze względu na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne występujące przy uderzeniach.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

Prefabrykowane deski żelbetowe należy układać na środkach transportowych rębem, ściśle jedna przy drugiej, długością w kierunku jazdy, warstwami na przekładkach drewnianych. Wysokość ładunku desek ogrodzeniowych nie może przekroczyć wysokości ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 wysokości ostatniej warstwy desek.

Prefabrykowane słupy żelbetowe należy układać na środkach transportu ściśle obok siebie, długością w kierunku jazdy. Wysokość ładunku słupów nie powinna przekraczać wysokości ścian środka transportowego.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zasady wykonania ogrodzeń

„Szczegóły konstrukcyjne ogrodzenia (w tym posadowienie czy dowiązanie do obiektów) w odniesieniu do przyjętej w projekcie budowlanym lokalizacji zostaną określone w Projekcie Wykonawczym opracowanym przez Wykonawcę na etapie budowy, który należy uzgodnić z Inwestorem (w tym Wydziałem Ochrony Środowiska GDDKiA O/Gdańsk).

W zależności od wielkości robót, Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres robót ogrodzeniowych wykonywanych bezpośrednio na placu budowy i na zapleczu.

Przed wykonaniem właściwych robót ogrodzeniowych należy wytyczyć trasę ogrodzenia w terenie na podstawie dokumentacji projektowej, WWiORB lub wskazań Inżyniera.

Do podstawowych czynności, objętych niniejszą WWiORB, przy wznoszeniu ogrodzeń należą:

- wykonanie dołów pod słupki,

- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ustawienie słupków (metalowych, żelbetowych),
- wykonanie właściwego ogrodzenia (rozpięcie siatki metalowej lub z tworzywa - sztucznego, względnie ustawienie desek żelbetowych),
- wykonanie bram i furtek.

5.3. Wykonanie dołów pod słupki

Jeśli dokumentacja projektowa, WWiORB lub Inżynier nie podaje inaczej, to doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość od 0,8 do 1,2 m.

Jeśli dokumentacja projektowa lub WWiORB nie podaje inaczej, to najpierw należy wykonać doły pod słupki narożne, bramowe i na załamaniach ogrodzenia, a następnie dokonać podziału odcinków prostych na mniejsze odległości:

- dla siatki po od 3 do 6 m, z tym, że przy wysokości siatki przekraczającej 2,2 m - po ok. 2 m,
- dla ogrodzenia żelbetowego - równe długościom desek prefabrykowanych,

i w takich odległościach wykonać doły pod słupki pośrednie.

Należy dążyć, aby odległości między słupkami pośrednimi były jednakowe we wszystkich odcinkach ogrodzenia.

5.4. Wykonanie fundamentów betonowych pod słupki

Jeśli dokumentacja projektowa lub WWiORB nie podaje inaczej, to słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na terenie budowy i dostarczane do miejsca budowy ogrodzenia. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, słupki betonowe mogą być obłożone kamieniami lub gruzem i przysypane ziemią.

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napęlić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.4. Do czasu stwardnienia betonu słupek należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonywany „na mokro”, w którym osadzono słupek, można wykorzystywać do dalszych prac (np. napinania siatki) co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

5.5. Ustawienie słupków

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii ogrodzenia, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki z rur powinny mieć zaspawany górny otwór rury.

Słupki końcowe, narożne, bramowe oraz stojące na załamaniach ogrodzenia o kącie większym od 150 należy zabezpieczyć przed wychylaniem się ukośnymi słupkami wspierającymi, ustawiając je wzdłuż biegu ogrodzenia pod kątem około od 30 do 45°. Zamiast ukośnych słupków wspierających, można

przy ogrodzeniowych słupkach żelbetowych zastosować, za zgodą Inżyniera, bloczki oporowe (betonowe lub kamienne) osadzone w czasie ustawiania słupka w dole.

Słupki do siatki ogrodzeniowej powinny być przystosowane do umocowania na nich linek usztywniających przez posiadanie odpowiednich uszek lub otworów do zaczepów i haków metalowych. Słupki końcowe, narożne i bramowe powinny być dodatkowo przystosowane do umocowania do nich siatki.

5.6. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt

Jeśli dokumentacja projektowa, WWIORB lub Inżynier na wniosek Wykonawcy ustali bezpośrednio wbijanie lub wwibrowywanie słupków ogrodzenia w grunt, to Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,

rodzaj sprzętu (i jego charakterystykę techniczną), dotyczący np. młotów (bab) ręcznych podnoszonych bezpośrednio (lub przy użyciu urządzeń pomocniczych) przez robotników, młotów (kafarów) mechanicznych z wciągarką ręczną lub napędem spalinowym, wibromłotów pogrążających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe, przy zachowaniu wymagań ustawienia słupków podanych w p. 5.5, z anulowaniem postanowień dotyczących wykonania dołów i fundamentów podanych w punktach 5.3 i 5.4.

5.7. Rozpięcie siatki ogrodzeniowej

Należy rozwiesić trzy linki (druły) usztywniające: u góry, na dole i w środku ogrodzenia i przymocować je do słupków. Do słupków końcowych, narożnych i bramowych linki muszą być starannie przymocowane (np. przewleczone przez uszka, zagięte do tyłu na około 10 cm i okręcone na bieżącym drucie). Linki powinny być umocowane tak, aby nie mogły przesuwac się i wywierac nacisku na słupki narożne i bramowe, a w przypadku zerwania się, aby zwalniały siatkę tylko między słupkami. Linki napina się wyciągarkami względnie złączami rzymskimi wmontowanymi co 3 do 8 m lub innym sposobem zaakceptowanym przez Inżyniera. Nie należy zbyt silnie napinać linek, aby nie oddziaływały one ujemnie na słupki narożne lub bramowe.

Siatkę metalową przymocowuje się do słupków końcowych, narożnych i bramowych za pomocą prętów płaskich lub zaokrąglonych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Siatkę napina się w sposób podobny do napinania linek i przymocowuje się (np. kawałkami ocynkowanego drutu co 50 do 70 cm) do linek. Górną krawędź siatki metalowej należy łączyć z linką zaginając na niej poszczególne druty siatki. Siatka powinna być napięta sztywno, jednak tak, aby nie ulegały zniekształceniu jej oczka.

5.8. Rozpięcie siatki z tworzywa sztucznego

Siatkę z tworzywa należy zastosować do ogrodzeń ochronno – naprowadzających o wysokości 2,5m jako siatka pomocnicza.

Siatkę z tworzywa sztucznego przymocowuje się do słupków tak jak siatkę metalową, a do linek - zwykle kawałkami ocynkowanego drutu lub plastikowymi zaciskami.

Siatka powinna być zakopana pod powierzchnią terenu na głębokość 10 cm.

Górną krawędź siatki o szerokości 5 cm należy odchylić „na zewnątrz” drogi.

Siatkę należy zastosować także na bramach i furtkach znajdujących się w ciągu ogrodzeń ochronno-naprowadzających.

5.9. Wykonanie siatki w ramach

Jeśli dokumentacja projektowa lub WWiORB nie podaje inaczej, to siatka powinna być umieszczona w ramach z kątownika (np. o wymiarach 45 x 45 x 5 mm lub 50 x 50 x 6 mm) lub innego kształtownika zaakceptowanego przez Inżyniera.

Zaleca się stosowanie jednakowych odległości między słupkami, w celu zachowania możliwie jednego wymiaru ramy. Krótsze ramy można wykonać przy narożnikach i bramach. Górne krawędzie ram ogrodzenia powinny być zawsze poziome.

Prześwity między ramą a słupkiem nie powinny być większe niż 6 do 8 cm.

Ramy z siatką umieszcza się między słupkami i przymocowuje do słupków w sposób zgodny z dokumentacją projektową, WWiORB lub wskazaniem Inżyniera. W celu uniknięcia wydłużenia lub kurczenia się ram pod wpływem temperatury zaleca się mocować ramy do słupków za pomocą śrub i płaskowników z otworami podłużnymi.

5.10. Wykonanie spawanych złącz elementów ogrodzenia

Złącza spawane elementów ogrodzenia powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [27].

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ mm dla grubości spoiny do 6 mm i $\pm 1,0$ mm dla spoiny powyżej 6 mm.

Odstęp, w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 16. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy 10 jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne ogrodzenia.

Tablica 10. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych, wg PN-M-69775 [29]

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady, mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica	1,5

Porowatość	3,0
Krater	1,5
Wklęsnięcie lica	1,5
Uszkodzenie mechaniczne	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypuk ³ ooci lica	3,0

5.11. Wykonanie bram i furtek

Bramy i furtki należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Każda brama i furka powinna być kompletna z niezbędnym wyposażeniem jak zawiasy, rygle, zamki, samozamykacze itp.

5.12. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe winny być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie zanurzeniowe warstwą o grubości min 30 µm lub natryskowo warstwą o grubości 60 µm albo przez nałożenie powłok malarskich o grubości min. 100 µm.

5.13. Zabezpieczenie ciekłu

W miejscach przejść ogrodzenia nad rowami drogowymi należy wykonać otwór w siatce o średnicy odpowiadającej zewnętrznej średnicy przepustu wykonanego w rowie w miejscu przejścia ogrodzenia. Otwór należy zabezpieczyć przed rozplataniem oczek drutem dolnym.

5.14. Wykonanie ogrodzenia z prefabrykatów betonowych

Kolejne segmenty, łączenia płyt pionowych i poziomych, oraz połączenia z kratą i murkami czołowymi; powinny być połączone trwale i szczelnie nie pozostawiając szczelin umożliwiających przejście lub uwięzienie płazów, połączenia segmentów powinny być wykonane z użyciem takich systemów łączenia, które zapewnią wieloletnią (≥60 miesięcy) gwarancję szczelności i trwałości połączeń.

Zakończenia poszczególnych linii wyгородzenia powinny być wykonane w formie „U” kształtnej powodując zawrócenie w kierunku przepustu zwierząt oddalających się od niego.

Ogrodzenia z prefabrykatów betonowych należy wykonywać zgodnie z zaleceniami podanymi w opracowaniu „Poradnik ochrony płazów” Rafała T. Kurka z 2011 r. [36].

5.15. Ustawienie tymczasowych ogrodzeń ochronnych dla herpetofauny oraz działania zmierzające do minimalizacji negatywnego oddziaływania na płazy w czasie realizacji robót

Rozwiązania techniczne wyгородzeń tymczasowych należy przyjąć za propozycjami zawartymi w opracowaniu „Poradnik ochrony płazów” Rafała T. Kurka z 2011 r. [36].

UWAGA: Szczegółowe rozwiązania techniczne tymczasowych wyгородzeń ochronnych zostaną określone w Projekcie Wykonawczym opracowanym przez Wykonawcę na etapie budowy, który należy uzgodnić z Inżynierem oraz z Inwestorem (w tym Wydziałem Ochrony Środowiska GDDKiA O/Gdańsk).

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenie o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów.

Do materiałów, których producenci są zobowiązani (przez właściwe normy PN) dostarczyć zaświadczenie o jakości (atesty) należą:

- siatki ogrodzeniowe,
- rury i kształtowniki na słupki,
- pręty zbrojeniowe,
- prefabrykaty betonowe
- elementy ogrodzeń tymczasowych w tym geotkanina.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 11.

Tablica 11. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000	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 2.3.
2	Sprawdzenie wymiarów	elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania ogrodzenia

W czasie wykonywania ogrodzenia należy zbadać:

- a) zgodność wykonania ogrodzenia z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2.3,
- c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5.3,
- d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5.4,

- e) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.5,
- f) poprawność wykonania siatki ogrodzeniowej, zgodnie z punktem 5.6,
- g) poprawność wykonania bram i furtek, zgodnie z punktem 5.7.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach WWiORB zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy lub odcinki ogrodzenia, które wykazują odstępstwa od postanowień WWiORB zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | |
|----------------|--|
| 1. PN-B-03264 | Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 2. PN-EN 206-1 | Beton |
| 3. PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 4. PN-EN 12620 | Kruszywa do betonu |
| 5. PN-B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia |
| 6. PN-EN 197-1 | Cement. |
| 7. PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 8. PN-H-04623 | Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi |
| 9. PN-H-04651 | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk |
| 10. PN-H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania |
| 11. PN-H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia |
| 12. PN-H-82200 | Cynk |
| 13. PN-H-84018 | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki |
| 14. PN-H-84019 | Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego. |

- Gatunki
15. PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
 16. PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
 17. PN-H-84030-02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
 18. PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
 19. PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
 20. PN-H-93402 Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
 21. PN-H-93403 Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
 22. PN-H-93406 Stal. Teowniki walcowane na gorąco
 23. PN-H-93407 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
 24. PN-H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
 25. PN-H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
 26. PN-M-06515 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych
 27. PN-M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe ogólnego przeznaczenia. Ogólne wymagania i badania
 28. PN-M-82054-03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów
 29. PN-ISO-8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania nie zabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
 30. BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary
 31. BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania
 32. BN-83/5032-02 Siatki metalowe. Siatki plecione ślimakowe
 33. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

10.2. Inne dokumenty

34. Katalog powtarzalnych elementów drogowych, CBPBDiM „Transprojekt” Warszawa 1979-1982
35. Wytyczne stosowania ogrodzeń drogowych (projekt). CBPBDiM „Transprojekt” Warszawa 1990.
36. „Poradnik ochrony płazów” Rafał T. Kurek, Mariusz Rybacki, Marek Sołtysiak Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot, Bystra 2011
37. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz.U. Nr 92, poz. 880); Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 października 2011 r., w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U.11.237.1419)

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.07.06.01a

45233000-9

**OGRODZENIA PRZY POSESJACH PRZYDROŻNYCH
CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ogrodzeń, bram oraz furtek przy posesjach przydrożnych w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Ogrodzenie drogowe - przegroda fizyczna, chroniąca przed przedostawaniem się na jezdnię niepożądanych intruzów spoza pasa drogowego, tj. ludzi, zwierząt i pojazdów, mogących niebezpiecznie zakłócić ruch na drodze.

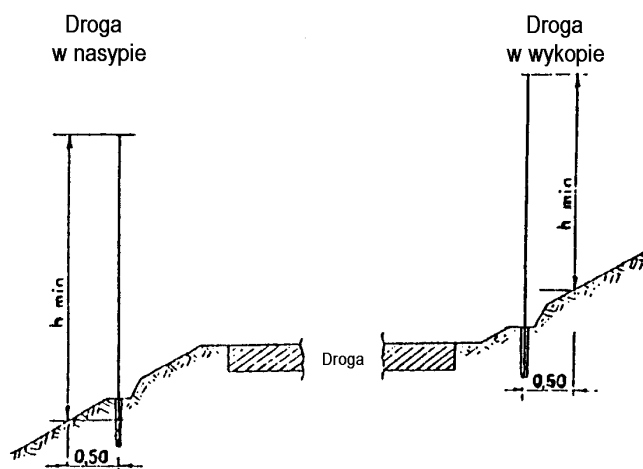
1.2.2. Siatka metalowa - siatka wykonana z drutu o różnym sposobie jego splotu (płóciennym, skośnym), pleciona z płaskich i okrągłych spirali, zgrzewana, skręcana oraz kombinowana (harfowa, pętlowa, półpętlowa), o różnych wielkościach oczek.

1.2.3. Siatka pleciona ślimakowa - siatka o oczkach kwadratowych, pleciona z płaskich spirali wykonanych z drutu okrągłego.

1.2.4. Ogrodzenie z prefabrykatów żelbetowych - elementy żelbetowe słupów i desek pełnych oraz ażurowych umożliwiające budowę ogrodzeń o różnej wysokości.

1.2.5. Stalowa linka usztywniająca - równomiernie skręcone splotki z drutu okrągłego tworzące linię stalową.

1.2.6. Wysokość ogrodzenia - odległość między poziomem terenu a najwyższym punktem ogrodzenia. W przypadku lokalizacji ogrodzenia na stoku, wysokość tę określa się w odległości 0,5 m od osi ogrodzenia, w kierunku od drogi (jak na szkicu: h_{\min}).



1.2.7. Pozostałe

określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów

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

2.2. Wyroby budowlane i materiały do wykonania robót

2.2.1. Siatka pleciona ślimakowa

Siatka pleciona ślimakowa ocynkowana powinna odpowiadać wymaganiom określonym w BN-83/5032-02.

Wymiary siatki z drutu okrągłego, ocynkowanego ze stali WWiORB 1 (PN-67/M-800026).

- wielkość siatki (wymiar boku oczka) – 50 mm,
- szerokość siatki – 1,75 m (1,50 - siatka na cokole betonowym),
- długość siatki w rolce 10÷25 m,
- średnica drutu w siatce – 3mm.

Każda rolka siatki dostarczona przez producenta powinna być przewiązana w dwóch miejscach drutem miękkim.

Siatki w rolce należy przechowywać w pozycji pionowej w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco.

2.2.2. Liny stalowe

Stalowe linki usztywniające siatkę ogrodzenia powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez PN-M-80201 i PN-M-80202.

Druły w splocie liny powinny do siebie ściśle przylegać, być równo naciągnięte, nie powinny krzyżować się w poszczególnych warstwach. Nie powinno być drutów luźnych. Końce drutów powinny być łączone przez zgrzewanie doczołowe lub lutowanie mosiądzem. Miejsca łączenia przez lutowanie lub zgrzewanie nie powinny być kruche i posiadać zgrubienia i ścienienia. Odległość między poszczególnymi miejscami łączenia drutów zwijanych w jednej operacji nie powinna być mniejsza niż 500-krotna średnica splotki.

Wymiary i własności wytrzymałościowe lin powinny odpowiadać wymaganiom określonym w poniższej tabelicy.

Wymiary i własności wytrzymałościowe lin stalowych wg PN-M-80202 i PN-M-80201

Nominalna średnica liny, mm	Odchyłka nominalnej średnicy liny, %	Średnica drutu, mm	Przybliżona masa 1 m liny, kg	Nominalna obliczeniowa siła zrywająca linę w niutonach (N), dla nominalnej wytrzymałości drutu na rozciąganie w MPa		
				1400	1600	1800
2,8	+7; -1	0,9	0,038	6230	7120	8010

Drut stalowy na liny powinien być drutem okrągłym, gładkim, ocynkowanym. Dopuszcza się miejscowe zgrubienia powłoki cynku nie przekraczające następujących wartości dopuszczalnej odchyłki dla średnicy drutu:

średnica	od 0,8 do 1,0 mm	odchyłka	0,04 mm
	od 1,0 do 1,5 mm		0,05 mm
	od 1,5 do 1,6 mm		0,06 mm

Ilość cynku na powierzchni drutu powinna wynosić co najmniej:

średnica drutu	od 0,61 do 0,8 mm	ilość cynku	80 g/m ²
	od 0,81 do 1,0 mm		100 g/m ²
	od 1,01 do 1,2 mm		120 g/m ²
	od 1,21 do 1,5 mm		150 g/m ²
	od 1,51 do 1,9 mm		180 g/m ² .

Do każdej liny, zgodnie z postanowieniami PN-M-80201, na żądanie odbiorcy, powinno być dołączone zaświadczenie wytwórcy z protokołem przeprowadzonych badań, w tym sprawdzenia siły zrywającej linę i jakości powłoki cynkowej.

Liny powinny być przechowywane w pomieszczeniach krytych, zamkniętych, z dala od substancji działających korodująco.

Za zgodą Inżyniera, zamiast liny stalowej, można stosować drut stalowy okrągły średnicy od 3 do 4 mm, ocynkowany, odpowiadający wymaganiom PN-M-80026.

2.2.3. Słupki i elementy metalowe

Słupki metalowe ogrodzenia można wykonać z ocynkowanych rur okrągłych.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom określonym w poniższych tabelach lub w innym dokumencie zaakceptowanym przez Inżyniera.

Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco według PN-H-74219

Średnica zewnętrzna, mm	Grubość ścianki, mm	Masa 1 m, kg/m	Dopuszczalne odchyłki, %	
			średnicy zewnętrznej	grubości ścianki
60,3	od 2,9 do 14,2	od 4,11 do 16,1	± 1,25	± 15

Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno wg PN-H-74220

Średnica zewnętrzna, mm	Grubość ścianki, mm	Masa 1 m rury kg/m	Dopuszczalne odchyłki, %	
			średnicy zewnętrznej	grubości ścianki
60,3	od 7,1 do 10,0	od 9,34 do 12,40	± 1,0	± 15

Kątowniki równoramienne, wg PN-H-93401

Wymiary ramion, mm	Grubość ramienia, mm	Masa 1 m kątownika kg/m	Dopuszczalne odchyłki, mm	
			długości ramienia	grubości ramion
45 x 45	od 4 do 5	od 2,74 do 3,38	± 1	± 0,4
50 x 50	od 4 do 6	od 3,06 do 4,47	± 1,5	± 0,5

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawalcowania i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądanym jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym ze składającym zamówienie. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

Dopuszcza się inne rodzaje słupków, np. z rur o kształcie kwadratowym lub prostokątnym względnie z kształtowników (kątowników, ceowników, dwuteowników) pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika 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 prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 - tablica poniżej lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy składającym zamówienie a dostawcą.

Podstawowe własności kształtowników, wg PN-H-84020

Stal	Granica plastyczności, MPa,						Wytrzymałość na rozciąganie MPa, dla wyrobów o grubości lub średnicy, mm	
	Minimum dla wyrobów o grubości lub średnicy, mm						do 100	od 101 do 200
	do 40	od 41 do 63	od 64 do 80	od 81 do 100	od 101 do 150	od 151 do 200		
St3W	225	215	205	205	195	185	od 360 do 490	od 340 do 490
St4W	265	255	245	235	225	215	od 420 do 550	od 400 do 550

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach, z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

Wszystkie drobne ocynkowane łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów ogrodzenia jak śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Własności mechaniczne łączników powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-82054, PN-M-82054-03 lub innej uzgodnionej.

Do każdej partii dostawy, na żądanie składającego zamówienie, powinno być wystawione przez wytwórcę zaświadczenie zawierające co najmniej: datę wystawienia zaświadczenia, nazwę i adres wytwórni, oznaczenie wyrobu, liczbę dostarczonych sztuk, ew. masę partii, wyniki badań oraz podpis i pieczęć wytwórni.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić w warunkach użytkowania: a) umiarkowanych 8 μm, b) ciężkich - 12 μm, zgodnie z określeniem agresywności korozyjnej środowisk według PN-H-04651.

2.2.4. Beton na podmurówkę

Beton klasy C25/30 i XC2 – wymagania jak w PN-EN 206-1:

- cement portlandzki marki 32,5 – wymagania wg PN-EN 197-1,
- kruszywo – wymagania wg PN-EN 12620 jak w p.2.2.5,
- woda – wymagania wg PN-EN 1008.

2.2.5. Materiały i wyroby do wykonania fundamentów betonowanych „na mokro”

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z mieszanki betonowej.

Klasa betonu C25/30. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1 dla klasy XC2, Cl1.0, $D_{max}22$ i S2. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5 i spełniać wymagania PN-EN 197-1. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z ustaleniami podanymi w BN-88/6731-08.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno spełniać wymagania PN-EN 12620 dla kategorii GT17.5, G_{A85} i F₄.

Woda powinna być „odmiany 1” i spełniać wymagania PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną wodociagową.

Pręty zbrojenia mogą być stosowane jeśli przewiduje to dokumentacja. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Stal dostarczona na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie (atest) stwierdzające jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać postanowieniom PN-B-03264.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do ustawienia ogrodzeń

Ustawienie ogrodzenia wykonuje się w zasadzie ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego, jak: szpadle, drągi stalowe, młotki, obcęgi, wyciągarki do napinania linek i siatki, itp. Przy przewozie, załadunku, wyładunku i wykonywaniu ogrodzenia można stosować: środki transportu, żurawie samochodowe, małe betoniarki przewożne do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”, przewożne zbiorniki do wody, itp., pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport wyrobów i materiałów

Siatkę metalową, słupki i kątowniki należy przewozić krytymi środkami transportu, zabezpieczającymi ją przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi.

Liny stalowe o masie do 400 kg mogą być dostarczane na bębnach drewnianych, metalowych lub w kęęgach. Liny należy przewozić w warunkach nie wpływających na zmianę własności lin.

W przypadku załadowania na środek transportu więcej niż jednej partii rur należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Kształtowniki można przewozić dowolnymi środkami transportu luzem lub w wiązkach. Wiązki wiąże się drutem stalowym lub taśmą stalową w dwóch miejscach, w odległości około 500 mm od końców. Drut i taśma użyta do wiązania wiązek powinna być o takiej wytrzymałości na rozciąganie, która gwarantuje, że w czasie załadunku, transportu i wyładunku nie nastąpi zerwanie wiązania. Wiązania nie należy używać jako zaczepy dla zawiesi, w przypadku przemieszczenia wyrobu. W przypadku ładowania na środek transportu więcej niż jednej partii wyrobów, należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem. Przy transporcie przedmiotów pometalizowanych zalecana jest ostrożność, ze względu na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne występujące przy uderzeniach.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

Prefabrykowane deski żelbetowe należy układać na środkach transportowych rębem, ściśle jedna przy drugiej, długością w kierunku jazdy, warstwami na przekładkach drewnianych. Wysokość ładunku desek ogrodzeniowych nie może przekroczyć wysokości ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 wysokości ostatniej warstwy desek.

Prefabrykowane słupy żelbetowe należy układać na środkach transportu ściśle obok siebie, długością w kierunku jazdy. Wysokość ładunku słupów nie powinna przekraczać wysokości ścian środka transportowego.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Zakup i transport materiałów i wyrobów

Wykonawca dokona zakupu i przewiezie materiały i wyroby na miejsce wbudowania zgodnie z ustaleniami pkt. 2 i 4 niniejszych warunków.

5.2.2. Wykonanie dołów pod słupki

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość 1,0 m.

Najpierw należy wykonać doły pod słupki narożne, bramowe i na załamaniach ogrodzenia, a następnie dokonać podziału odcinków prostych na mniejsze odległości:

- a) dla siatki po około 3 m
- b) dla ogrodzenia żelbetowego - równe długościom desek prefabrykowanych, i w takich odległościach wykonać doły pod słupki pośrednie.

Należy dążyć, aby odległości między słupkami pośrednimi były jednakowe we wszystkich odcinkach ogrodzenia.

5.2.3. Wykonanie fundamentów betonowych pod słupki

Słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na terenie budowy i dostarczane do miejsca budowy ogrodzenia. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, słupki betonowe mogą być obłożone kamieniami lub gruzem i przysypane ziemią.

Słupkę należy wstawić w gotowy wykop i nappełnić otwór mieszanką betonową. Do czasu stwardnienia betonu słupkę należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonywany „na mokro”, w którym osadzono słupkę, można wykorzystywać do dalszych prac (np. napinania siatki) co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

5.2.4. Wykonywanie wykopów pod podmurówkę

Wykopy powinny znajdować się na wytyczonej trasie ogrodzenia i posiadać wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów podmurówki, a głębokość 1,0 m.

5.2.5. Wykonanie podmurówki (fundamentów) betonowych pod słupki i siatkę

W gotowy wykop ułożyć deskowanie i nappełnić mieszanką betonową klasy C 25/30 oraz włożyć słupkę stalową. Do czasu stwardnienia betonu słupkę należy podeprzeć. Siatkę w ramach z kątowników można przytwierdzać do słupków po co najmniej 7 dniach od ustawienia słupka w betonie.

5.2.6. Ustawienie słupków

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii ogrodzenia, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki z rur powinny mieć zaspawany górny otwór rury.

Słupki końcowe, narożne, bramowe oraz stojące na załamaniach ogrodzenia o kącie większym od 15° należy zabezpieczyć przed wychylaniem się ukośnymi słupkami wspierającymi, ustawiając je wzdłuż biegu ogrodzenia pod kątem około od 30 do 45°. Zamiast ukośnych słupków wspierających, można przy ogrodzeniowych słupkach żelbetowych zastosować, za zgodą Inżyniera, bloczki oporowe (betonowe lub kamienne) osadzone w czasie ustawiania słupka w dole.

Słupki do siatki ogrodzeniowej powinny być przystosowane do umocowania na nich linek usztywniających przez posiadanie odpowiednich uszek lub otworów do zaczepów

i haków metalowych. Słupki końcowe, narożne i bramowe powinny być dodatkowo przystosowane do umocowania do nich siatki.

5.2.7. Rozpięcie siatki ogrodzeniowej

Należy rozwiesić trzy linki (druty) usztywniające: u góry, na dole i w środku ogrodzenia i przymocować je do słupków. Do słupków końcowych, narożnych i bramowych linki muszą być starannie przymocowane (np. przewleczone przez uszka, zagięte do tyłu na około 10 cm i okręcone na bieżącym drucie). Linki powinny być umocowane tak, aby nie mogły przesuwać się, a w przypadku zerwania się, aby zwalniały siatkę tylko między słupkami. Linki napina się wyciągarkami względnie złączami rzymskimi wmontowanymi co 3 do 8 m lub innym sposobem zaakceptowanym przez Inżyniera. Nie należy zbyt silnie napinać linek, aby nie oddziaływały one ujemnie na słupki narożne lub bramowe.

Siatkę metalową przymocowuje się do słupków końcowych, narożnych i bramowych za pomocą prętów płaskich lub zaokrąglonych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Siatkę napina się w sposób podobny do napinania linek i przymocowuje się (np. kawałkami ocynkowanego drutu co 50 do 70 cm) do linek. Górną krawędź siatki metalowej należy łączyć z linką zaginając na niej poszczególne druty siatki. Siatka powinna być napięta sztywno, jednak tak, aby nie ulegały zniekształceniu jej oczka.

Siatkę z tworzywa sztucznego przymocowuje się do słupków tak jak siatkę metalową, a do linek - zwykle kawałkami ocynkowanego drutu. Po akceptacji Inżyniera, siatka z tworzywa sztucznego może być przymocowana tylko do dwóch linek: górnej i dolnej.

5.2.8. Wykonanie siatki w ramach

Siatka powinna być umieszczona w ramach z kątownika (np. o wymiarach 45 x 45 x 5 mm lub 50 x 50 x 6 mm) lub innego kształtownika zaakceptowanego przez Inżyniera.

Zaleca się stosowanie jednakowych odległości między słupkami, w celu zachowania możliwie jednego wymiaru ramy. Krótsze ramy można wykonać przy narożnikach i bramach. Górne krawędzie ram ogrodzenia powinny być zawsze poziome.

Prześwity między ramą a słupkiem nie powinny być większe niż 8 do 10 cm.

Ramy z siatką umieszcza się między słupkami i przymocowuje do słupków w sposób zgodny ze wskazaniami Inżyniera. W celu uniknięcia odkształceń na skutek wydłużenia lub kurczenia się ram pod wpływem temperatury zaleca się mocować ramy do słupków za pomocą śrub i płaskowników z otworami podłużnymi.

5.2.9. Wykonanie bram i furtek

Bramy i furtki należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń ich lokalizację, konstrukcję i wymiary ustala Inżynier.

Zaleca się wykonanie bram i furtek z kątowników (np. o wymiarach 45 x 45 x 5 mm lub 50 x 50 x 6 mm) lub innych kształtowników z wypełnieniem ram siatkami metalowymi.

Każda brama i furka powinna być kompletna z niezbędnym wyposażeniem jak zawiasy, rygle, zamki itp.

5.2.10. Wszystkie elementy stalowe winny być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie zanurzeniowe warstwą o grubości min 30 µm lub natryskowo warstwą o grubości 60 µm albo przez nałożenie powłok malarskich o grubości min. 100 µm.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania materiałów i wyrobów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały i wyroby dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinno być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania ogrodzenia

- a) zgodność wykonania ogrodzenia z ustaleniami WWiORB i KPED – karta 03.04., 03.05. i karta 03.06,
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- c) prawidłowość wykonania fundamentów,
- d) poprawność ustawienia słupków,
- e) prawidłowość wykonania siatki ogrodzeniowej na linkach stalowych i w ramach z kątowników, względnie wykonania ogrodzenia z prefabrykatów żelbetowych.
- f) poprawność wykonania bram i furtek.

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów ogrodzenia:

- a) przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z żużla, zgorzeliny, odprysków, rdzy, farb i innych zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- b) oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- c) przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515,
- d) złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórным spawaniem.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

Katalog powtarzalnych elementów Drogowych – Centralne biuro Projektowo – Badawcze Dróg i Mostów.

Katalog budownictwa, karta KB 8-3.3(5) Listopad 1965.

BN-83/5032-02 Siatki metalowe. Siatki plecione ślimakowe.

PN-67/M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia.

PN-92/M-8020 Liny stalowe z drutu okrągłego. Wymagania i badania.

PN-69/M-80202 Liny stalowe 1x7

PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.

PN-89/H-84023/07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury.

PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.

PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.

PN-89/H-84030/02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki.

PN- 84/H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.

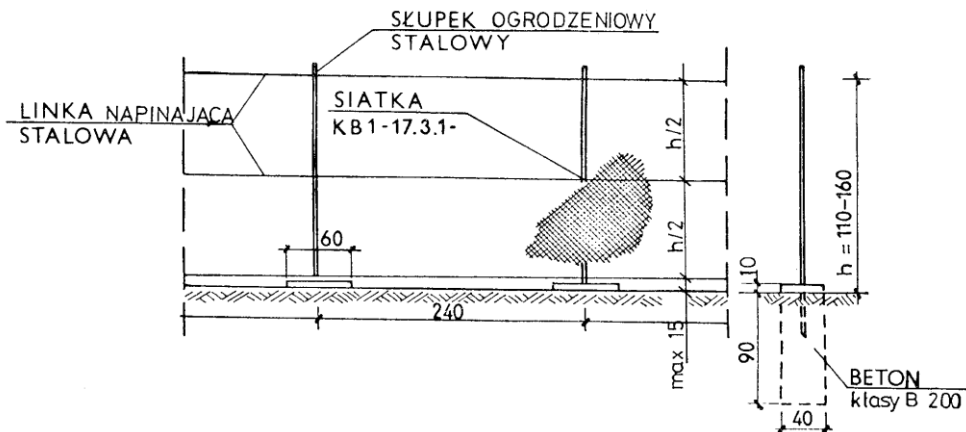
PN-EN 206-1 Beton.

PN-EN 197-1 Cement.

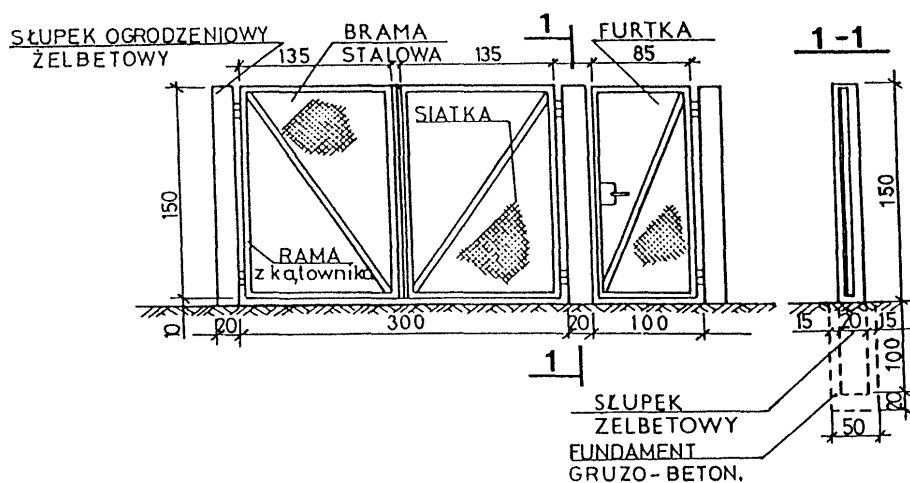
11. Załącznik

11.1. Przykłady ogrodzeń

Ogrodzenie z siatki plecionej ślimakowej na linkach stalowych



Brama i furтка w ogrodzeniu drogowym (wg KPED)



**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.07.06.01b

45233000-9

**PRZESTAWIENIE OGRODZEŃ
PRZY POSESJACH PRZYDROŻNYCH
CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące przestawienia istniejących ogrodzeń, bram oraz furtek przy posesjach przydrożnych w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Ogrodzenie drogowe - przegroda fizyczna, chroniąca przed przedostawaniem się na jezdnię niepożądanych intruzów spoza pasa drogowego, tj. ludzi, zwierząt i pojazdów, mogących niebezpiecznie zakłócić ruch na drodze.

1.2.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów

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

Wyroбами budowlanymi i materiałami stosowanymi przy wykonaniu ogrodzeń, wg zasad niniejszych WWiORB są:

2.2. Materiały i wyroby budowlane do wykonania ogrodzeń

Do wykonania ogrodzeń należy stosować materiały i wyroby zgodnie z WWiORB D.07.06.01a.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Ustawienie ogrodzenia wykonuje się w zasadzie ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego, jak: szpadle, drażki stalowe, młotki, obcęgi, itp.

Przy przewozie, załadunku, wyładunku i wykonywaniu ogrodzenia można stosować: środki transportu, żurawie samochodowe, małe betoniarki przewożne do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”, przewożne zbiorniki do wody, itp., pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport wyrobów i materiałów

Prefabrykowane deski żelbetowe należy układać na środkach transportowych rębem, ściśle jedna przy drugiej, długością w kierunku jazdy, warstwami na przekładkach drewnianych. Wysokość ładunku desek ogrodzeniowych nie może przekroczyć wysokości ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 wysokości ostatniej warstwy desek.

Prefabrykowane słupy żelbetowe należy układać na środkach transportu ściśle obok siebie, długością w kierunku jazdy. Wysokość ładunku słupów nie powinna przekraczać wysokości ścian środka transportowego.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Transport materiałów i wyrobów

Wykonawca przewiezie materiały i wyroby na miejsce wbudowania zgodnie z ustaleniami pkt. 2 i 4 niniejszych warunków.

5.2.2. Wykonanie dołów pod słupki

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość 1,0 m.

Najpierw należy wykonać doły pod słupki narożne, bramowe i na załamaniach ogrodzenia, a następnie dokonać podziału odcinków prostych na odległości równe długościom desek prefabrykowanych, i w takich odległościach wykonać doły pod słupki pośrednie.

Należy dążyć, aby odległości między słupkami pośrednimi były jednakowe we wszystkich odcinkach ogrodzenia.

5.2.3. Wykonanie fundamentów betonowych pod słupki

Słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na terenie budowy i dostarczane do miejsca budowy ogrodzenia. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, słupki betonowe mogą być obłożone kamieniami lub gruzem i przysypane ziemią.

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napęlnić otwór mieszanką betonową. Do czasu stwardnienia betonu słupek należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonywany „na mokro”, w którym osadzono słupek, można wykorzystywać do dalszych prac co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

5.2.4. Ustawienie słupków

Słupki powinny stać pionowo w linii ogrodzenia, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości.

Słupki końcowe, narożne, bramowe oraz stojące na załamaniach ogrodzenia o kącie większym od 15° należy zabezpieczyć przed wychyleniem się ukośnymi słupkami wspierającymi, ustawiając je wzdłuż biegu ogrodzenia pod kątem około od 30 do 45°. Zamiast ukośnych słupków wspierających, można przy ogrodzeniowych słupkach żelbetowych zastosować, za zgodą Inżyniera, bloczki oporowe (betonowe lub kamienne) osadzone w czasie ustawiania słupka w dole.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania materiałów i wyrobów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały i wyroby dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinno być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania ogrodzenia

- a) zgodność wykonania ogrodzenia z ustaleniami WWiORB i KPED,
- b) prawidłowość wykonania wykopów i deskowania,
- c) prawidłowość wykonania fundamentów,
- d) poprawność ustawienia słupków.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

Katalog powtarzalnych elementów Drogowych – Centralne biuro Projektowo – Badawcze Dróg i Mostów.

Katalog budownictwa, karta KB 8-3.3(5) Listopad 1965.

BN-83/5032-02 Siatki metalowe. Siatki plecione ślimakowe.

PN-67/M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia.

PN-92/M-8020 Liny stalowe z drutu okrągłego. Wymagania i badania.

PN-69/M-80202 Liny stalowe 1x7

PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.

PN-89/H-84023/07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury.

PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.

PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.

PN-89/H-84030/02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki.

PN- 84/H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.

PN-EN 206-1 Beton.

PN-EN 197-1 Cement.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.07.06.02

45233000-9

**URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE
RUCH PIESZYCH**

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Ogrodzenia ochronne sztywne - przegrody fizyczne separujące ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z kształtowników stalowych, siatek na linkach naciągowych, ram z kształtowników wypełnionych siatką, szczelinami lub panelami z tworzyw sztucznych lub szkła zbrojonego.

1.2.2. Kształtowniki - wyroby o stałym przekroju poprzecznym w kształcie złożonej figury geometrycznej, dostarczane w odcinkach prostych, stosowane w konstrukcjach stalowych lub w połączeniu z innymi wyrobami budowlanymi.

1.2.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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 WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Rodzaje wyrobów budowlanych i materiałów

Wyroby budowlane i materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszy, objętych niniejszą WWiORB, są:

- kątowniki stalowe,
- pręty stalowe,
- płaskowniki stalowe,
- teowniki stalowe,
- elementy połączeniowe,
- gruz,
- beton i jego składniki,
- materiały i wyroby do malowania i renowacji powłok malarskich.

2.3. Słupki metalowe i elementy połączeniowe

2.3.1. Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków

Słupki metalowe przy poręczach ochronnych segmentowych powinny być wykonane z ocynkowanych rur o przekroju kołowym zgodnie z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera.

2.3.2. Wymagania dla rur

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawalowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-H-82200.

2.3.3. Wymagania dla kształtowników

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 - tablica 13 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy zgłaszającym zamówienie i wytwórcą.

2.4. Beton i jego składniki

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyłeń w betonowanej konstrukcji.

Klasa betonu C25/30. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1 dla klasy XC2, Cl1.0, Dmax22 i S2. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5 i spełniać wymagania PN-EN 197-1. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z ustaleniami podanymi w BN-88/6731-08.

Kruszywo do betonu powinno spełniać wymagania PN-EN 12620:

- grube G_C90/15, f_{1,5}, F₂, S_{l20} i LA₂₅
- drobne G_F85 i f₃.

Woda powinna być „odmiany 1” i spełniać wymagania PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną wodociągową.

Pręty zbrojenia mogą być stosowane jeśli przewiduje to dokumentacja. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Stal dostarczona na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie (atest) stwierdzające jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać postanowieniom PN-B-03264.

2.5. Wyroby budowlane i materiały do malowania powłok malarskich

Do malowania urządzeń ze stali należy używać wyroby budowlane i materiały zgodne z PN-B-10285 lub stosownie do wskazań Inżyniera.

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierowanych o nieznanym pochodzeniu, nie mających uzgodnionych wymagań oraz nie sprawdzonych zgodnie z postanowieniami norm.

W przypadku, gdy barwa i połysk odgrywają istotną rolę, a nie są ujęte w normach, powinny być ustalone odpowiednie wzorce w porozumieniu z dostawcą.

Do pomalowania części słupka stykającej się z betonem zastosować gudron (malowanie na gorąco).

2.6. Elektrody

Elektrody winny spełniać wymagania PN-H-82200.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Wykonawca przystępujący do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- środków transportu wyrobów budowlanych i materiałów,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- koparek kołowych (np. 0,15 m³) lub koparek gąsienicowych (np. 0,25 m³),
- sprzętu spawalniczego itp.,
- przenośnych zbiorników wody.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport wyrobów budowlanych i materiałów

W przypadku przewożenia środkiem transportu więcej niż jednej partii wyrobów należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem. Przy transporcie przedmiotów metalizowanych zalecana jest ostrożność ze względu na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne, występujące przy uderzeniach.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08, zaś mieszankę betonową wg PN-B-06251.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu.

Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację barier zabezpieczających ruch pieszych na podstawie dokumentacji projektowej lub zaleceń Inżyniera.

Do podstawowych czynności objętych niniejszą WWIORB przy wykonywaniu w/w robót należą:

- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ustawienie słupków (modułów poręczy i balustrady).

5.3. Wykonanie dołów pod słupki

Jeśli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, to doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość 1,0 m.

5.4. Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki

Jeśli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, to słupki mogą być osadzone w betonie ułożonym w dołku albo oprawione w bloczki betonowe formowane na zapleczu i dostarczane do miejsca.

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napęlić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom niniejszej specyfikacji. Do czasu stwardnienia betonu słupek należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono słupek, można wykorzystywać do dalszych prac co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

5.5. Ustawienie słupków

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki z rur powinny mieć zaspawany górny otwór rury.

Słupki poręczy segmentowych z płaskowników mocowane będą do murków oporowych i ścian czołowych przepustów lub do odrębnie wykonanych fundamentów betonowych.

5.6. Wykonanie urządzeń zabezpieczających ruch pieszych w formie poręczy

Poręcze segmentowe z płaskowników winny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. W przypadku braku szczegółowych wskazań, za zgodą Inżyniera można stosować poręcze zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach z płaskownika 50x10 mm (szczelbiny, przeciągi) i 80x12 mm (pochwył, słupki). Wysokość poręczy wynosi 1,1 m.

Rozstaw dylatacji poręczy powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Maksymalną długość poręczy nie dylatowanych określa się na 50 m pod warunkiem zgody Inżyniera.

5.7. Wykonanie spawanych złącz elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Złącza spawane elementów urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ mm dla grubości spoiny do 6 mm i $\pm 1,0$ mm dla spoiny powyżej 6 mm.

Odstęp, w złączach zakładkowych i nadkładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 19. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy 1 jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

Tablica 1. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych według PN-M-69775

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady w mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica	1,5
Porowatość	3,0
Krater	1,5
Wklęśnięcie lica	1,5
Uszkodzenie mechaniczne	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica	3,0

Dla uniknięcia spawania i wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego na budowie zaleca się wykonanie całkowicie wykończonych elementów w warsztacie o długościach wielokrotności 2,00 m z wyokrągleniami na początku i końcu elementu. Elementy te należy montować w odległości między nimi 140 mm.

5.8. Wykonanie powłok antykorozyjnych

Powłoka antykorozyjna składa się z warstwy cynku i warstwy farb o grubości min. 150 μ m.

Po zakończeniu spawania segmenty balustrady i ogrodzenia należy oczyścić i nałożyć powłokę cynkową grubości min 150 μ zgodnie z wymaganiami PN-H-97051, PN-H-97052 i BN-84/1076-02.

Zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września, wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze powietrza od 15 do 20°C; nie należy malować pędzlem lub wałkiem w

temperaturze poniżej +5°C, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej +15°C oraz podczas występującej mgły i rosy.

Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu urządzeń:

- z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśnie, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę, ewentualnie starą łuszczącą się farbę i inne zabrudzenia zmniejszające przyczepność farby do podłoża; poprzez zmywanie, usuwanie przy użyciu szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściernych, piaskowania, odpalania, ługowania lub przy zastosowaniu innych środków, zgodnie z wymaganiami PN-ISO-8501-1 i PN-H-97052,
- przed malowaniem należy wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek ogólnego stosowania, a następnie - wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,
- do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego, dobrej jakości, z nieprzekroczonym okresem gwarancji, jako:
 - a) farby do gruntowania przeciwrzdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),
 - b) farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.) oraz
 - c) rozcieńczalniki zalecone przez producenta stosowanej farby,
- farbę dłużej przechowywaną należy przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha” (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ewentualne precedzenie (usunięcie nierozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),
- malowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ewentualnie metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),
- z zasady malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu farby poprzedniej,
- balustrady należy pomalować farbą koloru żółtego zaś ogrodzenia w pasy biało-czerwone po 25 cm, przy czym pas przy fundamencie winien być biały.

Malowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-H-97053.

Rodzaj farby oraz liczbę jej warstw zastosowanych przy malowaniu określa Inżynier na wniosek Wykonawcy.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję słupka.

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników. Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

Wykonawca nie dopuści do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji. Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (atesty) oraz wykonać badania wyrobów budowlanych przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji wyrobów budowlanych, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 2.3.

Do wyrobów budowlanych, których producenci są zobowiązani (przez właściwe normy PN) dostarczyć zaświadczenia o jakości (atesty) należą:

- rury i kształtowniki,
- drut spawalniczy.

Do wyrobów budowlanych, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów i wyrobów dla tych robót.

6.3. Badania i kontrola w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania wyrobów budowlanych w czasie wykonywania robót

Wszystkie wyroby budowlane dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2.3.
2	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów budowlanych w zakresie wymagań.

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych należy zbadać:

- zgodność wykonania urządzeń z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków,

W przypadku wykonania spawanych złączy elementów urządzeń:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z żużla, zgorzeliny, odprysków, rdzy, farb i innych zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- ogłędziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515,
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórным spawaniem.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-03264	Konstrukcje żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-H-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
PN-EN 206-1	Beton
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-B-10285	Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych
PN-EN 197-1	Cement. Skład wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu .Część 2
PN-EN-1008	Woda zarobowa do betonu
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
PN-H-82200	Cynk
PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
PN-H-84019	Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
PN-H-84023-07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury
PN-H-84030-02	Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
PN-H-93200-02	Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty ogólnego zastosowania. Wymiary
PN-H-93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
PN-H-93402	Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
PN-H-93403	Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
PN-H-93406	Stal. Teowniki walcowane na gorąco
PN-H-93407	Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
PN-H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
PN-H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
PN-H-97053	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
PN-M-69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
PN-M-69420	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
PN-M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
PN-M-80026	Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia
PN-M-82054	Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Ogólne wymagania i badania

PN-M-82054-03	Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów
PN-ISO-8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
BN-73/0658-01	Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary
BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-91/M-98430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania

10.2. Inne dokumenty

1. Poręcze mostowe - Ministerstwo Komunikacji, Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów Transprojekt - Warszawa, 1976.
2. Katalog budownictwa, Karta KB 8-3.3 (5), listopad 1965.
3. Leszek Mikołajków, „Urządzenia bezpieczeństwa ruchu na obiektach mostowych”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 poz. 2181)

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.07.07.01
45231100-6**

PRZEBUDOWA I BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO

CPV : 45316110-9

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot WWIORB.

Niniejsze warunki (WWIORB) wykonania oświetlenia w ramach prac związanych z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

Słup oświetleniowy – podpora przeznaczona do podtrzymywania jednej lub więcej oprawa oświetleniowych, która składa się z jednej lub więcej części: słupa, przedłużenia wysięgnika. Konstrukcje powyżej 12m określamy, jako maszty

Wysokość nominalna – odległość między punktem zamocowania oprawy a dolną płaszczyzną stopy służącej do przymocowania słupa do fundamentu.

Słup z wysięgnikiem - słup do podtrzymywania jednej lub kilku opraw za pośrednictwem wysięgników połączonych na stałe lub rozłącznie ze słupem.

Wysięgnik - element konstrukcyjny służący do zamocowania oprawy w określonej odległości od osi pionowej słupa, może być pojedynczy – jednoramienny, podwójny-dwuramienny, lub wieloramienny

Zasięg wysięgnika - pozioma odległość pomiędzy osią podłużną słupa a końcem wysięgnika

Mocowanie wysięgnika - element łączący na szczycie słupa służący do zamocowania wysięgnika, może mieć ten sam przekrój poprzeczny, co słup.

Mocowanie oprawy - element łączący na końcu słupa lub wysięgnika służący do zamocowania oprawy. Może być na stałe połączony ze słupem lub wysięgnikiem.

Kąt mocowania oprawy - kąt między osią podłużną oprawy a poziomem

Drzwiczki słupowe - pokrywa zamykająca otwór w dolnej części słupa, zapewniająca dostęp do wnęki słupowej, w której może być instalowane elektryczne wyposażenie słupa.

Fundament - element przeznaczony do posadowienia słupa oświetleniowego.

Otwór wejściowy kabla - otwór w fundamencie słupa służący do doprowadzenia kabla do wnęki słupowej.

Głębokość posadowienia - długość fundamentu poniżej przewidywanego poziomego gruntu.

Stopa słupa - płyta z otworem na wejście kabli, przyspawana do słupa, zapewniająca montaż słupa do fundamentu lub innej konstrukcji.

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozsyłu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego jednego lub kilku źródeł światła, zawierające wszystkie elementy niezbędne do podtrzymania, mocowania i zabezpieczenia tych źródeł oraz zawierające w razie potrzeby obwody pomocnicze wraz z elementami niezbędnymi do ich podłączenia do sieci zasilającej.

Tabliczka bezpiecznikowa - element instalacji wyposażony w bezpieczniki oraz listwy zaciskowe łączący przewody oprawy oświetleniowej z zewnętrzną linią zasilającą.

Trasa kabla - pas terenu lub przestrzeni, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Linie kablowe oświetleniowe - kable wielożyłowe wraz z osprzętem, ułożone na trasie od punktu zasilającego do odbiornika służąca do przesyłania energii elektrycznej oświetlenia ulicznego.

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego, napięcie międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które została zbudowana linia kablowa.

Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej - zestaw elementów służących do łączenia, zakończenia lub rozgałęziania linii kablowej.

Skrzyżowanie - miejsce na trasie linii kablowej, w którym rzut poziomy linii kablowej przecina rzut poziomy innej linii kablowej lub innego urządzenia uzbrojenia terenu (rurociągu, gazociągu, drogi, toru kolejowego itp.).

Zbliżenie - miejsce na trasie linii kablowej, w którym linia ta przebiega wzdłuż trasy innego urządzenia uzbrojenia terenu.

Nadmierne zbliżenie - miejsce, w którym odległość trasy linii kablowej od przebiegających w pobliżu urządzeń jest mniejsza niż dopuszczalna odnośnymi przepisami.

Odległość skrzyżowania - odległość pomiędzy krzyżującymi się urządzeniami mierzona w rzucie pionowym urządzeń od dolnej krawędzi urządzenia położonego wyżej do górnej krawędzi urządzenia położonego niżej.

Opaska oznaczeniowa kabla - taśma z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego z naniesionymi w sposób trwały (np. wytłoczonymi) danymi identyfikującymi linię kablową:

- trasa linii kablowej opisana punktem początkowym i końcowym,
- typ kabla,
- napięcie znamionowe linii kablowej,
- właściciel lub jednostka prowadząca eksploatację linii,
- rok budowy linii kablowej.

Oznacznik kablowy - słupek betonowy z wytłoczoną literą „K” (kabel) lub „M” (mufa) służący do oznakowania trasy kabla ułożonego w ziemi i lokalizacji muf kablowych na linii kablowej.

Ośłona kabla - Konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub innego urządzenia.

Przepust - budowla na skrzyżowaniu z urządzeniami uzbrojenia terenu służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania kabli przy przejściach pod przeszkodą terenową.

Przecisk (przewiert) - przepust wykonany metodą bezodkrywkową z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu.

Ogranicznik przepięć - przyrząd służący do ograniczenia wartości szczytowej przepięć udarowych pochodzenia atmosferycznego i zapewniający przerwanie prądu zwarciovego przy napięciu

Uziom - przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie, tworzący elektryczne połączenie przewodzące z gruntem

Pozostałe określenia podstawowe SA zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w WWiORB D-M-00.00.00.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne informacje dotyczące robót podano w WWiORB D-M-00.00.00.

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych ich pozyskiwanie oraz składowanie podano w WWiORB D-M-00.00.00.

Fundamenty prefabrykowane

Pod maszty i szafy oświetleniowe należy stosować fundamenty prefabrykowane według ustaleń dokumentacji projektowej. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na podkładach z drewna sosnowego.

Rury betonowe

Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe wykonać w/g dokumentacji projektowo – wykonawczej. Składowanie ich powinno się odbywać na terenie utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny posiadać napięcie znamionowe 0,6/ 1 kV, być pięcizyłowe z żyłami aluminiowymi w izolacji polwinitowej. Należy stosować kable o przekroju wskazanym w projekcie wykonawczym. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Źródła światła i oprawy

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawania barw, należy stosować wysokoprężne lampy sodowe. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopnia zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej i klasą ochronności II. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach.

Oprawa oświetleniowa wymagania techniczne:

- wykonana z materiałów zapewniających eksploatację przez co najmniej 15 lat,
- dwukomorowa,
- IP66 dla części optycznej,
- IP66 dla komory osprzętu elektrycznego,
- Układ optyczny wyposażony w regulację rozsyłu strumienia świetlnego,

- II klasa izolacji,
- osprzęt do wysokoprężnego sodowego źródła światła w wykonaniu modułowym pozwalającym na sprawny serwis,
- łatwy dostęp do osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi,
- układ elektryczny wyposażony w kompensację mocy biernej $\cos\varphi \geq 0,85$,
- napięcie znamionowe pracy 230V/50Hz,
- deklaracja właściwości użytkowych CE producenta.

W rejonie przejścia dla zwierząt PZ-1 (km1+600) należy zastosować oprawy z kloszem płaskim spełniające powyższe wymagania techniczne lecz o ograniczonym rozpraszaniu strumienia świetlnego. Dotyczy to latarni określonych w PW numerami od G/II/8 do G/II/11 oraz od G/II/8 do G/II/11.

Słupy oświetleniowe

Słupy i maszty oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową konkretnego obiektu. Słupy i maszty powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru wg PN-EN.1991-1-4. Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej. W dolnej części słupa powinna być wnęka z tabliczką bezpiecznikowo-zaciskową posiadającą podstawy bezpiecznikowe 25A.

Słupy oświetleniowe wymagania techniczne:

- wysokość 9 m (drogi dojazdowe) oraz 12m (proj. obwodnica),
- grubość blachy 4mm,
- zbieżne o przekroju okrągłym lub ośmiokątnym,
- wykonane ze stali, ocynkowane,
- fundament betonowy, prefabrykowany,
- mocowanie do fundamentu – śrubami.

Słupy betonowe ustawiane w ramach kolizji z liniami oświetlenia drogowego stosować istniejące z demontażu.

Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy wysięgniki wykonywać z rur stalowych bez szwu o znaku R 35 i średnicy zewnętrznej od 60,3 do 76,1mm. Grubość ścianki rury powinna wynosić min. 8mm.

Wysięgniki wymagania techniczne:

- pojedynczy, długość ramienia 2m, kąt nachylenia 5 i 15st, wykonany ze stali, ocynkowany,
- pojedynczy, długość ramienia 1,5 m, kąt nachylenia 15st, wykonany ze stali, ocynkowany.
- pojedynczy, długość ramienia 1m, kąt nachylenia 5st, wykonany ze stali, ocynkowany.

Wysięgniki mocowane w ramach kolizji z liniami oświetlenia drogowego stosować istniejące z demontażu.

Tabliczka bezpiecznikowo - zaciskowa

Należy ją wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25A oraz cztery lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50mm².

Kruszywo naturalne niełamane 0/2

Kruszywo naturalne niełamane 0/2 stosowane przy układaniu kabli musi odpowiadać wymaganiom normy PN-EN13.242 dla kategorii Gf80 i f16 o 2wskaźniku różnoziarnistości ≥ 5 .

Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom PN-C-89269:1997.

Kruszywo naturalne niełamane 0/22,4 na podsypkę

Kruszywo naturalne niełamane 0/22,4 na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN EN13.242 dla kategorii GA75 i f15 o wskaźniku różnoziarnistości ≥ 5 .

Izolacja fundamentów

Do wykonania izolacji fundamentów stosować lepiki asfaltowe spełniające wymagania polskiej normy lub aprobaty technicznej.

Wszystkie elementy stalowe winny być zabezpieczone antykorozyjnie:

- z zewnątrz powłokami cynkowymi zanurzeniowymi o grubości 75 μm lub natryskowymi 150 μm albo być wykonane ze stali nierdzewnej.
- wewnątrz rury musza posiadać powłokę asfaltową o grubości min. 1 mm.

2.2. Wyroby stosowane przy realizacji oświetlenia.

Wyroby dostarczone na teren budowy powinny mieć znaki CE lub budowlane wraz z wymaganymi towarzyszącymi tym znakom informacjami oraz świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne jeśli tak wynika z polskich norm lub aprobat technicznych.

Jeżeli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące przydatności lub jakości dostarczonych wyrobów, powinny one zostać poddane ponownemu badaniu.

Stosowanie wyrobów równoważnych wymaga uzyskania zgody projektanta.

Przedstawione w projekcie rodzaje opraw mogą być zamienione, na co najmniej równoważne po uzgodnieniu z projektantem.

Wyroby zaakceptowane przez Inżyniera nie mogą być zmienione bez jego zgody.

Przedstawione w projekcie wyroby dobrano w celu zachowania podstawowych wymogów Inwestora oraz technologicznych wymagań w zależności od rodzaju i przeznaczenia. Wykonawca dobierze odpowiednie wyroby od dowolnego dostawcy (dystrybutora) z zapewnieniem spełnienia wymagań i standardów nie gorszych od przedstawionych w projekcie.

Oprawa oświetleniowa:

- wykonana z materiałów zapewniających eksploatację przez co najmniej 15 lat,
- dwukomorowa,
- IP66 dla części optycznej,
- IP66 dla komory osprzętu elektrycznego,
- Układ optyczny wyposażony w regulację rozsyłu strumienia świetlnego,
- II klasa izolacji,
- osprzęt do wysokoprężnego sodowego źródła światła w wykonaniu modułowym pozwalającym na sprawny serwis,
- łatwy dostęp do osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi,
- układ elektryczny wyposażony w kompensację mocy biernej $\cos\phi \geq 0,85$,
- napięcie znamionowe pracy 230V/50Hz,
- deklaracja właściwości użytkowych CE producenta.

Oprawy oświetleniowe typu drogowego powinny spełniać poniższe wymagania:

stopień ochrony IP oprawy powinien wynosić:

sprawność (LOR) > 84%,

W rejonie przejścia dla zwierząt średnich należy zastosować oprawy z kloszem płaskim spełniające powyższe wymagania techniczne lecz o ograniczonym rozpraszaniu strumienia świetlnego.

Sterownik oświetleniowy

Wymagania techniczne i wyposażenie sterownika:

- załączanie i wyłączenie oświetlenia zgodnie z tabelą wschodów i zachodów słońca,
- wbudowany modem GPRS z możliwością podłączenia anteny zewnętrznej,
- opcjonalnie możliwość podłączenia za pomocą innego łącza (np. światłowód, LAN),
- możliwość podłączenia komputera serwisowego za pomocą łącza kablowego USB,
- wbudowany odbiornik GPS pozwalający na określenie położenia geograficznego sterownika oraz uwzględnianie tej informacji przy załączaniu i wyłączaniu oświetlenia,
- gniazdo do podłączenia anteny zewnętrznej GPS,
- synchronizacja czasu z zegarem astronomicznym z satelity,
- min. 2 wejścia analogowe pozwalające podłączyć czujniki (np. natężenia światła, opadów deszczu, wiatru, luminancji),
- min. 12 wejść dwustanowych (np. do kontroli stanu czujnika otwarcia SO, stanu przełącznika A-0-R, detekcji stanu załączania stycznika),
- min. 2 wejścia do podłączenia czujników służących do zliczania natężenia ruchu,
- min. 6 wyjść umożliwiających załączanie poszczególnych obwodów w szafce,
- pomiar napięcia i prądu oraz $\cos\varphi$ w poszczególnych fazach oraz mocy czynnej i zużytej energii,
- kontrola działania zabezpieczeń obwodowych (np. poprzez pomiar mocy),
- rejestracja zmierzonych wartości napięcia, prądu i $\cos\varphi$ dla poszczególnych faz co minutę przez okres min. 30 dni,
- kontrola zaniku fazy,
- zapamiętywanie zmian stanu wejść dwustanowych (stan, data i godzina z minutami zmiany stanu) – min. 1000 zapisów,
- możliwość definiowania nazwy sterownika, zapamiętywanej w sterowniku, wykorzystywanej do automatycznej identyfikacji sterownika podczas obsługi serwisowej przy połączeniu komputera serwisowego bezpośrednio ze sterownikiem,
- możliwość zdefiniowania różnicy w czasie załączania poszczególnych obwodów w celu ograniczenia wielkości maksymalnego prądu rozruchowego,
- możliwość modyfikacji tabeli załączeń i wyłączeń oświetlenia,
- możliwość wprowadzenia offsetów dla załączania i wyłączania oświetlenia,
- możliwość zmiany offsetu przez system sterowania zdalnie w zależności od wartości natężenia oświetlenia na dedykowanych czujnikach światła,
- możliwość zdefiniowania przerwy nocnej dla każdego z wyjść osobno,
- możliwość wysyłania SMS na zdefiniowane numery telefonów o zdarzeniach typu załączenie/wyłączenie oświetlenia, stany awaryjne (np. zanik jednej lub więcej faz, otwarcie SO, spadek mocy pobieranej poniżej zdefiniowanego progu, brak sygnału załączenia stycznika),
- wbudowany układ akumulatorów zapewniający działanie sterownika przez min. 2 godz.

Sterownik należy doposażyć w przekładniki prądowe oraz anteny GPS i GPRS.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazywać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem średnicy 70cm,
- spawarki transformatorowej do 500A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70m³/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do średnicy 15 cm,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport wyrobów budowlanych i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazywać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego
- przyczepy do przewożenia kabli.

Wszystkie środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu wyrobów, elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn o dużej masie jednostkowej lub znacznym gabarycie.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty i wyroby budowlane przed przemieszczaniem. Załadunek i wyładunek prowadzić za pomocą dźwignic, żurawi itp. zapewniając bezpieczeństwo dla ludzi oraz przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Przemieszczanie w magazynach odbywać za pomocą wózków lub rolek.

Na wszystkich etapach transportu i przemieszczania tego typu urządzeń i wyrobów budowlanych należy bezwzględnie przestrzegać aktualnych przepisów bhp.

Zwraca się uwagę na przepisy dotyczące ręcznego przenoszenia ciężarów.

Ponadto należy zwracać uwagę na zalecenia poszczególnych wytwórców wyrobów budowlanych i urządzeń, a w szczególności:

- transportowane wyroby budowlane i urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami, wstrząsami i samoprzemieszczaniem się w ładowni,
- na czas transportu zdemontować i odpowiednio zabezpieczyć urządzenia czułe, delikatne, wystające poza gabaryty urządzenia podstawowego itp.,
- wyroby budowlane i urządzenia ładować i wyładowywać nie narażając na uszkodzenia, ubytki itp.

Zaleca się dostarczanie wyrobów budowlanych i urządzeń na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem unikając tym samym magazynowania pośredniego oraz dodatkowego transportu z magazynu budowy. Dotyczy to słupów, fundamentów, konstrukcji mocujących oprawy, opraw itp.

Kable transportować zachowując warunki:

- przewozić w bębnach na specjalnych przyczepach,
- przy małych długościach w kręgach, przy czym masa kręgu nie może przekraczać 80 kg, a średnica kręgu musi być większa od 40-krotności średnicy kabla, a temperatura otoczenia wyższa od 4 °C.

Dopuszcza się przewóz bębnow kablowych na samochodach i przyczepach innych, lecz bębny muszą być ustawione na krawędzi tarcz odpowiednio zabezpieczonych do dna przed przetaczaniem. Niedopuszczalne jest układanie bębnow „na płasko”. Kręgi z kablami układać natomiast poziomo. Przy przewożeniu kręgów kablowych przebywanie osób na skrzyni samochodu jest zabronione.

Umieszczanie bębnow na samochodzie, jak i zdejmowanie należy wykonywać wyłącznie za pomocą żurawi. Swobodne staczanie bębnow, jak i zrzucanie kręgów jest zabronione.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w WWiORB D-M-00.00.00.

Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej - sieć pracuje w układzie TNC. Przewody neutralne opraw i metalowe elementy konstrukcji wsporczych (wysięgniki) należy połączyć za pomocą zacisku ochronnego i połączyć, z projektowaną bednarką - uziomem sieci rozdzielczej. W razie potrzeby, uziomy te należy rozbudować za pomocą sond pionowych. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym musi spełniać warunki określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianami.

5.2. Zasady szczegółowe

Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-10736:1999.

Wykopy wykonywać w sposób nie naruszający naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050:1999.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, WWiORB lub wskazaniami Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Na powierzchniach fundamentów betonowych stykających się z gruntem należy wykonać izolację bitumiczną przez gruntowanie i dwukrotne smarowanie roztworami lub lepikami asfaltowymi o grubości ≥ 1 mm.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 1,00

według PN-S-02205. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na nasyp albo na odkład Wykonawcy.

Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i posadowione typowe fundamenty wykonane z betonu marki C25/30(PN-EN – 206-1) zbrojone ze śrubami mocującymi. Spód słupa powinien opierać się na fundamencie i przymocowany śrubami zgodnie z wymogami producenta.

Fundamenty ustawiać na płycie betonowej wykonanej z betonu C12/15 lub płycie chodnikowej o wymiarach 50 x 50 x 7 cm .

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym.

Wysięgniki powinny być ustawione pod właściwym kątem z dokładnością ± 2 stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1mm².

Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw.

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić przewody dwużyłowe. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru według PN-EN-1991-1-4.

W rejonie przejścia dla zwierząt średnich należy zastosować oprawy z kloszem płaskim.

Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0° C.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7m z dokładnością ± 5 cm na warstwie kruszywa naturalnego niełamanego 0/2 o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą tego kruszywa, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuście rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

- łatwość układania, montażu, kontroli, napraw i ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją konstrukcji.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 M Ω /km

Należy zapoznać się z warunkami przyłączenia, ZUD itp. Sprawdzeniu podlega trasa, na której mają być wykonane roboty kablowe i oświetleniowe. Ponadto przed rozpoczęciem robót należy odpowiednio zabezpieczyć i wyposażyć plac budowy. Szczególnie zwraca się uwagę na ochronę przeciwporażeniową na placach budowy którą wykonać zgodnie z PN-HD 60364-7-704:2010.

Kable elektroenergetyczne należy układać zgodnie z postanowieniami normy N SEP-E-001 i N SEP-E-004

Demontowane pozostałe elementy oświetlenia, a niewykorzystywane na budowie stają się własnością wykonawcy.

Przyjęte kategorie drogi:

- ME2 - dla drogi krajowej DK 20

- ME3a – dla dróg dojazdowych

Parametry wymagane i wyliczone dla projektowanej ulicy przedstawiono w obliczeniach oświetleniowych zawartych w opracowaniu. Obliczenia oświetleniowe wykonano w oparciu o przykładowe oprawy Schreder Ambar 2 oraz Ambar 3 o mocach od 70 – 250W z odpowiednimi odbłyśnikami.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora przy przejściu ze strefy nieoświetlonej do oświetlonej oraz odwrotnie zastosowano stopniową zmianę natężenia oświetlenia tzw. wygaszanie. Po wjeździe ze strefy „ciemnej” do oświetlonej należy zastosować kolejno: 1 oprawę 100W, 2 oprawy 150W a następnie oprawy docelowe czyli 250W. Należy zastosować kolejność odwrotną przy przechodzeniu ze strefy oświetlonej do „ciemnej”.

Do oświetlenia tuneli przewiduje się zastosowanie opraw dedykowanych do tuneli np. Philips Tunelite CRX, zasilonych z najbliższego projektowanego słupa oświetlenia, poprzez skrzynkę natynkową umieszczoną w tunelu z zabezpieczeniem S301B6. Oprawy tego samego typu umieszczone zostaną w krótszych obiektach tunelowych.

W obrębie przejść dla zwierząt (PZ-1 – km 1+600) zastosowano oprawy oświetleniowe z kloszem płaskim ograniczającym rozpraszanie strumienia świetlnego.

Zasilanie i szafki oświetleniowe.

Dla zasilenia oświetlenia przewidziano łącznie szafki oświetleniowe z podziałem zasilania oświetlenia na części należącej do Miasta Kościerzyna oraz Gminy Kościerzyna.

Szafka oświetleniowa wykonana z tworzywa posadowiona będzie na fundamencie prefabrykowanym również z tworzywa sztucznego. Szafka wyposażona zostanie w zabezpieczenie główne, układ sterujący pracą oświetlenia oraz w minimum 8 pól odpływowych z zabezpieczeniami w postaci rozłączników izolacyjnych z wkładami bezpiecznikowymi typu WTN00.

Szafki należy uziemić stosując każdorazowo 3 pręty stalowe ocynkowane o długości 9m pograżane pionowo w gruncie. Rezystancja pojedynczego uziomu nie może przekraczać 30 Ω natomiast wypadkowa rezystancja połączonego układu uziemień nie może przekraczać 5 Ω .

Zasilanie szafek oświetlenia wykonane zostanie liniami kablowymi typu YAKY o przekroju dobranym w zależności od obciążenia, spadku napięcia oraz pod kątem zachowania ochrony przeciwporażeniowej. Sieć oświetleniową wykonać w układzie TNC.

Sterowanie oświetleniem.

Przewiduje się sterowanie indywidualne na każdym węźle za pomocą sterowników przeznaczonych do oświetlenia drogowego. Sterownik pozwoli między innymi: na synchronizację momentu załączenia oświetlenia całej obwodnicy, monitoring zdalny pracy sieci oświetlenia drogowego.

Projekt przewiduje też połączenia rezerwowe umożliwiające zasilanie oświetlenia z sąsiedniej szafki oświetleniowej w wypadku awarii, przerwania obwodu itp.

We wnękach słupowych umieścić tabliczki bezpiecznikowe jednoobwodowe typu TB-1 z wkładką 4A.

Połączenia wewnętrzne słupa (tabliczki bezpiecznikowej z lampą) wykonać przewodem typu YDY 2x1,5 mm².

Słupy przytwierdzić do fundamentów śrubami które następnie zabezpieczyć kapturkami ochronnymi.

Wskazane na schemacie i planach słupy oświetleniowe należy uziemić stosując każdorazowo 2 pręty ocynkowane o długości 9m każdy. Rezystancja pojedynczego uziomu nie może przekraczać 30 Ω natomiast rezystancja wypadkowa systemu uziemienia nie może przekraczać 5 Ω .

Poszczególne obwody oświetleniowe wyprowadzone z szafek oświetleniowych SO do słupów oświetleniowych wykonać kablami typu YAKY 4 x 25 (35 , 50)mm² – o przekroju dobranym dla każdego obwodu indywidualnie.

Układ sieci oświetleniowej TNC.

Kable i przewody trasami przedstawionymi na planach sytuacyjnych.

Sposób wykonania prac kablowych opisano w odrębnym punkcie opracowania.

Przy przejściach pod jezdniami oraz przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego kable przewodzić w odpowiednich rurach ochronnych \varnothing 110 mm lub w przypadku rur dłuższych niż 20m – rury o średnicy \varnothing 160mm.

Budowa obwodnicy powoduje przecięcie kilku dróg w tym powiatowych i gminnych wyposażonych w oświetlenie drogowe.

Projekt będzie przewidywał odpowiednie połączenie oświetlenia istniejącego z nowoprojektowanym na poszczególnych węzłach.

Rury ochronne do kabli należy układać wg zasad obowiązujących jak przy układaniu kabla. Rury dla kabli nn układać w ziemi na głębokości min. 0,7m (0,8m przy przejściach przez jezdnię przy czym należy zwiększać głębokość pod drogami do min. 1m aby uniknąć układania w podbudowie drogi), w obsypce z piasku po 10cm.

Kable należy układać w wykopie linią falistą (zapas 1 - 3 % na kompensację przesunięć gruntu), na warstwie piasku o grubości 0,1 m. i zasypać taką samą warstwą piasku. Następnie po nasyceniu

warstwy gruntu rodzinnego o grubości, co najmniej 0,15 m ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego /dla kabli nn/ o grubości 0,5 mm i szerokości 30 cm.

Pozostałą część wykopu:

- w przypadku terenu nie objętego projektem drogowym: zasypać gruntem rodzimym z zagęszczeniem warstwami, co najmniej 20 cm, warstwę wierzchnią odtworzyć

- w przypadku gdy kabel układany jest w zakresie objętym projektem drogowym: wykonać wg. projektu drogowego w zakresie budowy nawierzchni.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm /dla kabli nn/.

Na końcach kabla pozostawić zapas kabla co najmniej 2m.

Przed zasypaniem kabla w odstępach nie większych niż 10m oraz przy wejściach do rur ochronnych należy umocować na kablu opaski opisowe zawierające dane tj. typ kabla, przekrój, długość, oznaczenie trasy kabla, adres, rok ułożenia i wykonawca.

W przypadku odkrycia kabli oświetleniowych niepodlegających przebudowie należy je zabezpieczyć na czas robót rurami dwudzielnymi.

Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się z uwagami i zaleceniami zawartymi w:

- technicznych warunkach wydanych przez ENERGA Operator Sp. z o.o.

- protokole ZUDP

- uzgodnieniach, opiniach i decyzjach.

Na dwa tygodnie przed przystąpieniem do prac należy zgłosić się do technicznych służb Energa S.A., (Posterunek Energetyczny) technicznych służb telekomunikacyjnych itp. i uzgodnić terminy – harmonogram ewentualnych wyłączeń niezbędnych przy wykonaniu prac oraz terminy pomiarów kontrolnych związanych z budową oświetlenia.

Po zakończeniu prac należy uzgodnić termin odbioru, na którym należy przedstawić protokoły badań i pomiarów pomontażowych, określonych oddzielnymi przepisami.

Trasy kabli, lokalizację słupów oraz szafek należy wytyczyć za pośrednictwem służb geodezyjnych. Po ułożeniu kabli, a jeszcze przed ich zasypaniem należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą. Stosowną mapę przekazać wraz z protokołem odbioru prac.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami branżowymi szczególnie w zakresie bhp.

Po wykonaniu prac montażowych należy przeprowadzić przewidziane przepisami badania, a protokoły dołączyć do protokołu przekazania wykonanych prac.

Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Ponadto należy stosować urządzenia w 2 klasie ochronności. Dodatkowo należy wskazać słupy linii oświetleniowej uziemić.

Wszelkie zmiany wykonawcze są możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem za pośrednictwem biura projektowego:

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te wyroby, które są oznakowane CE lub znakiem budowlanym, a inne według postanowień WWiORB D-M-00.00.00.

Produkty przemysłowe muszą być oznakowane CE lub znakiem budowlanym, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Jakiegokolwiek wyroby, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.2. Zasady szczegółowe

Wykopy pod fundamenty, uziomy i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenia ścian wykopu muszą być zgodne z dokumentacją projektową. Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić zagęszczenie gruntu oraz sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu. Jedno oznaczenie zagęszczenia na 50 m kabla.

Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z dokumentacją projektową i obowiązującymi wymaganiami. Jedno badanie wytrzymałości na 10 fundamentów bez znaków CE lub budowlanych.

Słupy oświetleniowe

Elementy słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Słupy po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

dokładności ustawienia pionowego,

prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,

jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz

na zaciskach oprawy,

jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,

stanu i grubości antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

Linia kablowa, uziomy

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary: głębokość zakopania kabla,

grubość podsypki pod kablem i osypki nad kablem,

odległość folii ochronnej od kabla, rezystancję izolacji żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla. Ponadto należy sprawdzić rozplantowanie nadmiaru ziemi.

Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić zagęszczenie i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać, co 10m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiar ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. LAMPY przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakiegokolwiek obcych obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien

posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie wyroby niespełniające wymagań ustalonych w specyfikacji technicznej zostaną przez Inżyniera odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień specyfikacji, zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt wykonawcy.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, WWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały pozytywne wyniki.

8.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Umowy.

Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Umowy i ew. uzupełniające lub zamienne).

Dokumenty zainstalowanego wyposażenia.

Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).

Wyniki pomiarów oraz badań zgodnie z WWiORB.

Znaki CE i budowlane dołączone do opakowań i dokumentów handlowych.

Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu.

Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Instrukcje eksploatacyjne.

8.3. Badania i odbiór sieci elektroenergetycznych.

W trakcie odbioru instalacji i sieci elektroenergetycznych należy komisji przedłożyć protokoły z badań.

Każda instalacja i sieć powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom obejmującym niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członków komisji wcześniej należy zapoznać z aktualną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych.

Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań.

Oględziny instalacji i sieci elektrycznych powinny obejmować przede wszystkim prawidłowość:

- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi

Badania pomiaru i próby instalacji i sieci.

Celem badań i prób jest stwierdzenie czy zainstalowane aparaty, urządzenia i środki ochrony:

spełniają wymagania norm,

- spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób przed negatywnym oddziaływaniem instalacji i sieci

są dobrane zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

Sprawdzeniu podlegają również:

zastosowane wyroby i urządzenia
poprawność wykonania połączeń

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych
- pomiar rezystancji izolacji
- pomiar rezystancji kabli
- pomiar rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu
- pomiar prądów upływowych
- sprawdzenie biegunowości
- sprawdzenie samoczynnego wyłączania instalacji
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej
- przeprowadzenie prób działania
- sprawdzenie ochrony przed spadkiem i zanikiem napięcia

Każda praca pomiarowo kontrolna powinna być zakończona wystawieniem protokołu.

Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.

Jeśli w trakcie stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy badania powtórzyć.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się z uwagami i zaleceniami zawartymi w:

- technicznych warunkach przyłączenia
- protokóle ZUD

10.1. Normy

PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

PN-B-06050:1999 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-EN 60598-1:2007 Oprawy oświetleniowe. Część 1: Wymagania ogólne i badania.

PN-E-06314:1979 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne

PN-EN-24180:2002 Opakowania transportowe z zawartością.

PN-EN 60598-2-3:2006 Oprawy oświetleniowe wymagania szczegółowe , oprawy drogowe i uliczne.

PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1 – Oddziaływanie wiatru

PN-EN 13369 wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu

PN-C-89269:1997 Tworzywa sztuczne. Folie kalandrowane ze zmiękzonego poli(chlorku winylu).

PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych.

Warunki techniczne wykonania.

PN-T-05000:1997 Kopalniane sieci telekomunikacyjne. Linie kablowe. Metody pomiarów parametrów elektrycznych.

PN-HD 60364:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia.

PN-B-01813:1991 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -
- Zabezpieczenia powierzchniowe

PN-EN 13201 Oświetlenie dróg

PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych -- Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych

PN-S-02205 – Roboty ziemne

N SEP-E-004 Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z póź. zm. z dnia 15 czerwca 2002 r.)

10.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. -Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).

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

N SEP-E-001. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa

Prace towarzyszące

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia obsługi geodezyjnej w celu wytrasowania przebiegu linii napowietrznych i kablowych – zasilających i oświetleniowych, lokalizacji słupów energetycznych i oświetleniowych itp.

Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać inwentaryzację powykonawczą w postaci uzupełnienia dokumentacji projektowej wzgl. wykonanie projektu powykonawczego.

Przed opuszczeniem terenu budowy należy uporządkować plac budowy, zdemontować wszystkie rusztowania, tymczasowe zabezpieczenia itp.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.08.01.01
45233000-9**

KRAWĘŻNIKI BETONOWE
**CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

1. Wstęp

1.1 Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” oraz WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB i poleceniami Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Wyroby budowlane i materiały

Wyroбами stosowanymi i materiałami przy robotach związanych z ustawieniem krawężników wg zasad niniejszej WWiORB są:

- krawężnik z betonu wibroprasowanego 20x30x100.
- krawężnik betonowy 12x25x100cm.

Zastosowane krawężniki pod względem jakości powinny odpowiadać wymaganiom Polskiej Normy PN-EN 1340.

2.1. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 dostosowania 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: $\pm 1\%$, ≤ 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, ≤ 5 mm, - dla innych części: $\pm 5\%$, ≤ 10 mm
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 4,0$ mm
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne		
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m ²

	odladzających		
2.2	Wytrzymałość na zginanie	F	Klasa Charakterystyczna Każdy pojedynczy wytrż. wytrzymałość, MPa wynik, MPa 2 5,0 > 4,0
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji
2.4	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona przez Inżyniera)	G i H	Odporność przy pomiarze na tarczy
			szerszej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe
			4 ≤ 20 mm ≤ 18000 mm ³ /5000 mm ²
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.
2.6	Nasiąkliwość	E	Klasa Oznaczenie Nasiąkliwość 2 B % masy do 6,0
3	Aspekty wizualne		
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twerdnienia, nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne

Na odcinkach łuków należy stosować krawężniki łukowe.

W przypadku braku na rynku krawężników łukowych o projektowanych promieniach dopuszcza się stosowanie krawężników prostych o długościach:

- 33cm dla promieni ≤3,0m,
- 50 cm dla promieni 3,0m<R≤8,0m,
- 100cm dla promieni >8,0m.

2.1.1. 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 Ława betonowa z oporem

Ława betonowa pod krawężnik oraz opór wykonane będą z betonu klasy C12/15 wg PN-EN 206-1 przy użyciu kruszywa wg PN-EN 12620 kategorii:

- grube G_c90/15, f₄, F₂, S₄₀,
- drobne G_F85, zawartość pyłów do 3% (f₃).

2.3 Podsypka cementowo – kruszywowa

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać jako cementowo - kruszywowa w proporcji 1:4

- cement portlandzki 32,5- odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1
- kruszywo- należy stosować kruszywo naturalne niełamane 0/2, kategorii 2 o zawartości pyłów nie przekraczającej 5% odpowiadające wymaganiom PN-EN 13139,

2.4 Do zaprawy cementowo-kruszywowej 1:2 do wypełnienia spoin między krawężnikami należy stosować:

- cement portlandzki 32,5- odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1
- kruszywo - należy stosować kruszywo 0/2, kat. 1, o zawartości pyłów 3% odpowiadające wymaganiom PN-EN 13139,
- woda - należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań można stosować wodę wodociągową pitną.

2.4. Zalewa drogowa do wypełniania szczelin dylatacyjnych na gorąco powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14188-1 lub na zimno PN-EN 14188-2.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu betoniarek do wytwarzania betonu, oraz przygotowania podsypki cementowo-kruszywowej i zaprawy, a ponadto ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania koryta i ław.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Krawężniki

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

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.

Krawężniki można transportować po osiągnięciu 0,7 wymaganej wytrzymałości.

4.3. Beton na ławę z oporem

Beton na ławę z oporem transportowany będzie dowolnymi środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu.

4.4. Kruszywo oraz cement

Kruszywo oraz cement przewożony być może na miejsce wbudowania dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i zapewniającymi trwałość cech materiałów podczas transportu.

4.5. Transport zalewowy powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem opakowania.

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2 Wykonanie robót

5.2.1 Źródła pozyskania wyrobów i materiałów muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

5.2.2 Oznakowanie prowadzonych robót

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

5.2.3 Wytczenie sytuacyjno - wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika

Wytczenie sytuacyjno - wysokościowe odcinków wbudowania krawężników, wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej.

5.2.4 Wykonanie koryta pod ławę betonową z oporem.

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem i bez oporu, wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość - zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” i Dokumentacją Projektową. Wskaźnik zagęszczenia koryta $I_s \geq 1,03$ dla KR3-KR6 i $I_s \geq 1,00$ dla KR1-KR2.

5.2.5 Wykonanie betonowej ławy z oporem pod krawężniki.

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową z oporem, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura winna być opracowana dla konkretnych składników, zaakceptowanych wcześniej przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Receptura zostanie opracowana przez laboratorium w oparciu o PN-EN 206-1. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Czas wytwarzania, transportu, wbudowania i zagęszczenia betonu w temperaturze do +20°C może wynosić najwyżej 2 godziny. Czas ten można wydłużyć przez domieszki opóźniające wiązanie. W temperaturach powyżej +20°C należy zastosować domieszki opóźniające wiązanie. W każdym przypadku zagęszczanie należy zakończyć przed początkiem wiązaniem cementu.

Ława betonowa z oporem wykonana będzie z betonu klasy C12/15, we wcześniej przygotowanym deskowaniu w temperaturze $\geq +5^{\circ}\text{C}$.

Wykonanie ławy betonowej z oporem polega na rozścieleniu dowiezionego betonu, wyrównaniu warstwami oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem rysunkowi w „Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych” i rysunkom w Dokumentacji Projektowej przy czym należy stosować co 50m szczeliny dylatacyjne 2cm wypełniane zalewą drogową na gorąco lub na zimno. Ława betonowa wymaga jej polewania przez 7 dni z częstotliwością zapewniającą utrzymanie jej w stanie wilgotnym.

5.2.6 Wykonanie podsypki cementowo - kruszywowej pod krawężnik.

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo - kruszywową grubości 5 cm po zagęszczeniu, celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo - kruszywową wykonać należy w proporcji 1: 4 zgodnie z KPED.

5.2.7 Wbudowanie krawężników betonowych

Roboty związane z wbudowaniem krawężników na ławie betonowej z oporem winny być wykonywane przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 stopni Celsjusza. Roboty związane z ustawieniem krawężnika należy wykonać ręcznie.

Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Techniczną. Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to ± 1 cm w niwelecie krawężnika i ± 5 cm w usytuowaniu poziomym.

5.5.4. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-kruszywową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-kruszywową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-kruszywowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m zalewą drogową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB 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 i materiały do obrotu i powszechnego stosowania (znaki Ce z wymaganymi towarzyszącymi informacjami, ew. badania wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiemu do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340.

Badania pozostałych wyrobów i materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich wyrobów i materiałów w pkt. 2.

6.3. Kontrole i badania w trakcie wykonywania 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. 5.2.4. – 1 badanie zagęszczenia na każde rozpoczęte 500 m krawężnika.

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 – pomiar co 100 m..
- b) Wymiary ław.
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - dla wysokości +10% wysokości projektowanej,
 - dla szerokości +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.
- e) odchylenie linii ław od projektowanego.
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego w planie nie może przekraczać ± 5 cm – pomiar co 100 m..

6.3.4. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm – pomiar co 100 m,
- b) 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,
- c) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8 WWiORB D-M.00.00.00.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

PN-EN 1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 206-1	Beton.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu.
BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawienia i odbioru.

Katalog Szczegółów Drogowych Ulic, Placów i Parków Miejskich – Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – Centralne Biuro Projektowo – Badawcze Dróg i Mostów, Transprojekt, Warszawa 1979

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.08.01.02
45233000-9**

KRAWĘŻNIKI KAMIENNE
**CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Krawężnik – element długości większej od 300 mm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi lub ścieżki.

1.2.2. Krawężnik wklęsły – krawężnik łukowy, z łukiem wklęsłym.

1.2.3. Krawężnik wypukły – krawężnik łukowy, z łukiem wypukłym.

1.2.4. Krawężnik z powierzchnią obrabianą – krawężnik o zmodyfikowanym wyglądzie uzyskany w wyniku jednokrotnej lub wielokrotnej obróbki mechanicznej lub termicznej.

1.2.5. Powierzchnia górna – powierzchnia krawężnika widoczna podczas użytkowania.

1.2.6. Wymiar rzeczywisty – każdy wymiar krawężnika uzyskany w wyniku pomiaru.

1.2.7. Wymiar normalny – każdy wymiar krawężnika wg WWiORB.

1.2.8. Długość całkowita – dłuższy bok najmniejszego prostokąta opisującego krawężnik prosty. Definicja ma zastosowanie tylko do krawężników prostych. Całkowita długość krawężnika łukowego mierzy się na powierzchni widocznej.

1.2.9. Szerokość całkowita – krótszy bok najmniejszego prostokąta opisującego krawężnik prosty. Definicja ma zastosowanie tylko do krawężników prostych. Całkowita szerokość krawężnika jest jego najszerszym przekrojem.

1.2.10. Wysokość – odległość pomiędzy górną i dolną powierzchnią krawężnika.

1.2.11. Powierzchnia skośna – zamierzone odchylenie od pionu powierzchni krawężnika od strony jezdni.

1.2.12. Powierzchnia z drobną fakturą – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnic maksimum do 0,5 mm pomiędzy wypukłościami o wklęsłościami (np. przez polerowanie, szlifowanie lub piłowanie tarczą diamentową albo piłą).

1.2.13. Powierzchnia szlifowana – powierzchnia polerowana bez połysku lub matowa.

1.2.14. Powierzchnia z grubą fakturą – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnic pomiędzy wypukłościami i wklęsłościami większej od 2 mm (np. przez groszkowanie, obrabianie mechanicznie z widocznymi śladami narzędzi, śrutowanie lub obróbkę płomieniową)

1.2.15. Groszkowanie – wykończenie powierzchni w postaci wypukłości i wklęsłości uzyskanych z użyciem czteropunktowego groszkownika.

1.2.16. Obrabianie mechaniczne – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

1.2.17. Powierzchnia ciosana – powierzchnia nieobrobiona, taka jak po rozłupaniu.

Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i "Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych" oraz WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane i materiały

Wyroбами budowlanymi i materiałami stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem krawężnika na ławie betonowej według zasad niniejszej WWiORB są:

2.1. Krawężniki kamienne wg PN-EN 1343 o przekrojach 15x21 i 20x30 z powierzchnią obrobioną z grubą fakturą z wyjątkiem dolnej ciosanej. Na łukach należy stosować krawężniki łukowe o projektowanych promieniach. Jeżeli brak takich na rynku można stosować profile o długości 33cm dla promieni <3m i o długości 50cm dla promieni >3-6m i długości 100cm dla promieni >6m.

2.2. Krawężnik winien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1343:2003.
Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

Tab1 Odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości

Położenie	Szerokość	Wysokość
		Klasa 1
Oznaczenie znakiem		H1
Pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi	±10mm	±30mm
Pomiędzy powierzchniami obrabianą i ciosaną	±5mm	±30mm
Pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi	±3mm	±10mm

Tab2 Przykłady typowych przekrojów krawężników

	Klasa 1
Oznaczenie znakiem	D1
Powierzchnie piłowane	± 5 mm
Powierzchnie ciosane	± 15 mm
Powierzchnie odrabiane	± 5 mm

Tab. 3 Odchyłki powierzchni czołowych (tylko krawężników prostych)

	Ciosane	Obrabiane
Prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej	± 6 mm	± 3mm
Prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej, 3mm od góry	± 6 mm	±3 mm
Prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty	± 10 mm	±7 mm
Nierówność górnej powierzchni	± 10 mm	± 5 mm
Prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną i powierzchnią tylną	Wszystkie krawężniki ±5mm	

Tab. 4 Odchyłki nierówności powierzchni czoła

Powierzchnia ciosana	+ 10 mm, - 15 mm
Powierzchnia z grubą fakturą	+ 5 mm, - 10 mm
Powierzchnia z drobną fakturą	+ 3 mm, - 3 mm

2.3. Odporność na zamarzanie/ rozmrażanie

Odporność na zamrażanie / rozmrażanie dla klasy F1 wynosi $\leq 20\%$ zmiany wytrzymałości na zginanie.

Wytrzymałość na zginanie przy obciążeniu niszczącym 25kN - klasa 6

2.4. Ława betonowa z oporem

Ława betonowa pod krawężnik oraz opór wykonane będą z betonu klasy C12/15, D_{max} 31,5, D2.2 i S2 wg PN- EN206-1.

2.5. Podsypka cementowo – kruszywowa

Kruszywo naturalne niełamane 0/2 na podsypkę powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN-13242 dla kategorii GT_{F80} i f_7 o wskaźniku różnoziarnistości ≥ 5 .

Cement na podsypkę cementowo-kruszywową powinien być klasy 32,5 i odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1.

2.6. Masa trwale plastyczna do wypełniania szczelin dylatacyjnych spełniająca wymagania polskich norm lub aprobaty technicznej.

2.7. Kostka betonowa winna spełniać wymagania zapisane w p.2 WWiORB D 05.03.23

3. Sprzęt

Roboty związane z wykonaniem ławy betonowej i ustawieniem krawężnika wykonane będą ręcznie.

4. Transport

4.1. Krawężniki – mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

4.2. Beton na ławę - transportowany będzie dowolnymi środkami przeznaczonymi do przewożenia wytworzonego betonu.

4.3. Kruszywa oraz cement przewożony być może na miejsce wbudowania dowolnymi środkami transportu, zapewniającymi trwałość własności wyrobów i materiałów podczas transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Oznakowanie prowadzonych robót

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z "Projektem organizacji ruchu na czas budowy".

5.2.2. Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe miejsc wbudowania krawężnika

Wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe odcinków wbudowania krawężników, wykonane będzie na podstawie Dokumentacji Projektowej.

5.2.3. Wykonanie koryta pod ławę betonową

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość - zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 1,03 według normalnej metody Proctora dla KR3-6 i 1,00 dla KR1-2.

5.2.4. Wykonanie betonowej ławy pod krawężniki

Ława winna być wykonana w deskowaniu. Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Zagęszczenie należy zakończyć przed początkiem wiązania cementu, ławę należy utrzymywać wilgotną przez 7 dni.

Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem - rysunkowi w Dokumentacji Projektowej. Ławę należy wykonać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C

5.2.5. Wykonanie podsypki cementowo - kruszywowej pod krawężnik

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo - kruszywową grubości 3cm lub 5cm (wg Dokumentacji Projektowej), celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo - kruszywową wykonać należy w proporcji 1:4 zgodnie z KPED. Podsypkę wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C i po zakończeniu pielęgnacji ławy.

5.2.6. Wbudowanie krawężników kamiennych

Roboty związane z wbudowaniem krawężników winny być wykonywane przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 °C. Wbudowanie krawężnika należy dokonać zgodnie z dokumentacją. Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Projektową.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana kruszywem naturalnym 0/2 lub gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowej wynosi ± 5 cm. Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej wynosi ± 1 cm.

Równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzana trzymetrową łatą przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100m krawężnika. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm,

5.2.7. Wykonanie spoin i szczelin między krawężnikami

Szerokości spoin pomiędzy krawężnikami nie powinny przekraczać 0,5cm. Spoiny o grubości ≤ 5 mm nie wymagają wypełnienia. Spoiny grubsze należy wypełnić zaprawą cementowo-kruszywową o wytrzymałości min. 37MPa. Co 50 m należy wykonać szczelinę dylatacyjną szerokości 2 cm wypełnioną masą trwale plastyczną.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania wyrobów i wyrobów przeznaczonych do ustawienia krawężników kamiennych i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji.

6.2.1. Badania krawężników

Badania krawężników kamiennych obejmują:

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badania laboratoryjne.

Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:

- sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie wad i uszkodzeń.

Badanie laboratoryjne obejmuje:

- badanie odporności na zamrażanie/rozmarzanie,
- wytrzymałość na zginanie

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników. Badanie laboratoryjne należy przeprowadzać na polecenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego na próbkach materiału kamiennego, z którego wykonano krawężniki, a w przypadkach spornych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych krawężników.

6.2.2. Badania pozostałych wyrobów i materiałów

Badania pozostałych wyrobów i materiałów stosowanych przy ustawieniu krawężników kamiennych powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich wyrobów i materiałów wg pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ław,

- ustawienie krawężników i wypełnienie spoin oraz szczelin,

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

1. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów w Warszawie.
2. PN-EN 1343 Krawężnik z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych.
3. PN-EN 206-1 Beton
4. PN-EN-197-1:2002 Cement. Cement powszechnego użytku.
5. PN-EN 13139 Kruszywo do zaprawy
6. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wstawienia i odbioru.
7. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwa drogowego.

**WARUNKI 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 WWIORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2 Określenia podstawowe

1.2.1 Obrzeża betonowe są to betonowe elementy prefabrykowane oddzielające chodnik od pobocza lub pasa gruntowego.

1.2.2 Pozostałe określenia podane w niniejszej WWIORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, WWIORB i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Wyroby budowlane i materiały

Wyroby i materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych na podsypce z kruszywa naturalnego, wg zasad niniejszej WWIORB są:

2.1. Obrzeża betonowe - powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1340. Należy zastosować obrzeże 8x30 cm.

Tablica 1 Właściwości obrzeży wg PN-EN 1340:

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania
1			Kształt i wymiary
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm. Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm, - dla innych części: $\pm 5\%$, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm.
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 4,0$ mm
2			Właściwości fizyczne i mechaniczne
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających (wg klasy 3, znakowanie D)	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 (wg klasy 2 oznaczenia T normy)	F	charakterystyczna wytrzymałość na zginanie ≥ 5 MPa i pojedynczy wynik ≥ 4 MPa
2.3	Trwałość (ze względu na	F	Obrzeża mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli

	wytrzymałość)		spełnione są wymagania pkt. 1.2 oraz istnieje normalna konserwacja	
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	
			szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			≤ 20 mm	≤18 000mm ³ /5000 mm ²
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia obrzeży nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)	
2.6	Nasiąkliwość klasa 2 oznaczenie B	E	Każdy pojedynczy wynik ≤ 6% masy,	
3	Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	J	Powierzchnia obrzeża oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać defektów, takich jak rysy lub odpryski.	
3.2	Tekstura	J	a) obrzeża z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie obrzeży powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę,	
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ściernalna lub cały element)		c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne	

Na łukach o promieniu do 3,0m należy stosować obrzeża łukowe.

W przypadku braku na rynku obrzeży łukowych o projektowanych promieniach dopuszcza się stosowanie obrzeży prostych o długościach:

- 33cm dla promieni ≤3,0m,
- 50 cm dla promieni 3,0m<R≤6,0m
- 100cm dla promieni >6,0m

2.2. Kruszywo

Kruszywo naturalne niełamane 0/2 na podsypkę i do wypełnienia spoin powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242 dla kategorii G_F80 i f₇.

2.3. Cement winien spełniać wymagania PN-EN197-1 dla klasy 32,5

2.4. Woda winna spełniać wymagania PN-EN1008. 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, D2.2 i S2 wg PN- EN206-1 z cementem jak w p.2.3 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_{10l} drobna G_F85 i f₁₀

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

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 WWiORB 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 - na podsypkę pod obrzeża betonowe transportowane może być dowolnymi środkami transportu (wskazane - samowyladowcze środki transportu) zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2 Zakres wykonywanych robót

5.2.1 Zakup i transport wyrobów oraz materiałów przewidzianych do wykonania robót wg w pkt. 2 niniejszej WWiORB.

Miejsca pozyskania niezbędnych wyrobów i materiałów muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Transport wyrobów i materiałów na miejsce wbudowania opisano w pkt. 4 niniejszej WWiORB.

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 betonowe na podsypce z kruszywa naturalnego 0/2.

Powyższe roboty wykonane będą ręcznie. Dopuszczalne odchylenia głębokości koryta wynoszą ± 1 cm.

Wymagany wskaźnik zagęszczenia koryta dla KR1-KR2 $I_s \geq 1.00$.

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 kruszywa 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.

5.2.6 Wypełnienie spoin między obrzeżami

Spoiny należy wypełnić kruszywem naturalnym 0/2.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca powinien wykonać badania wyrobów oraz materiałów i przedstawić wyniki Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego. Sprawdzić należy kształt, wymiary i wygląd obrzeży. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Dla pozostałych wyrobów i materiałów badania powinny obejmować wszystkie właściwości wymagane, wymienione w pkt. 2.2.

6.3. Kontrola w trakcie robót

W czasie robót należy sprawdzić wykonanie:

- a) koryta pod ławę zgodnie z wymaganiami
- b) ławę z podsypki zgodnie z wymaganiami
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego – zgodnie z wymaganiami pkt 5, odnośnie usytuowania w planie i wysokościowo co 100m
- d) wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta,
- wykonanie podsypki
- wykonanie lawy betonowej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8 WWiORB D-M.00.00.00.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

Katalog Szczegółów Drogowych Ulic, Placów i Parków Miejskich - Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego.

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.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.08.05.01
45232000-2

**ŚCIEKI Z PREFABRYKOWANYCH
ELEMENTÓW BETONOWYCH**
CPV: Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WWIORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i WWIORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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 WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Prefabrykaty ścieku

2.2.1 Ściek drogowy „korytkowy” (wg KPED k. 01.03) oraz ściek drogowy „trójkątny” (wg KPED k. 01.05).

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- długości $\pm 1\%$ z dokładnością do mm, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm,
- grubość i wysokość $\pm 3\%$ z dokładnością do mm, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm,
- inne wymiary $\pm 5\%$ z dokładnością do mm, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm.

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru nie powinna przekraczać 5mm. Dla powierzchni określanych jako płaskie i dla krawędzi określanych jako proste dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości dla długości pomiarowej 800mm wynoszą ± 4 mm.

Właściwości fizyczne i mechaniczne ścieków drogowych powinny spełniać wymagania wg PN-EN 1340:

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie
1	Właściwości fizyczne i mechaniczne		
1.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających (wg klasy 3, oznaczenie D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$, przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5 \text{ kg/m}^2$
1.2	Wytrzymałość na zginanie (wg klasy 2 oznaczenia T normy)	F	charakterystyczna wytrzymałość na zginanie $\geq 5 \text{ MPa}$ i pojedynczy wynik $\geq 4 \text{ MPa}$

1.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Ścieki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pkt. 1.2 oraz istnieje normalna konserwacja	
1.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			≤ 20 mm	≤ 18 000 mm ³ /5000 mm ²
1.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia ścieków nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)	
1.6	Nasiąkliwość klasa 2 oznaczenie B	E	Każdy pojedynczy wynik ≤ 6% masy,	
2	Aspekty wizualne			
2.1	Wygląd	J	Powierzchnia obrzeża oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać defektów, takich jak rysy lub odpryski.	
2.2	Tekstura	J	a) obrzeża z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie obrzeży powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę,	
2.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)		c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne	

2.2.2 Ściek skarpowy – typ trapezowy (wg KPED k. 1.25 i 1.26)

Należy stosować prefabrykaty z betonu klasy C30/37 i XC4 o nasiąkliwości określonej wg zał. G do PN-EN 13369 ≤ 6%.

Wytrzymałość na ściskanie zgodnie z PN-EN 13369 p. 5.1.1. należy określać wg PN-EN 12390-3.

Na żądanie Zamawiającego należy zbadać wytrzymałość na odwiertach rdzeniowych wg zał. H do PN-EN 13369.

Pozostałe cechy prefabrykatów ścieku skarpowego winny być zgodne z wymaganiami PN-EN 13369 co do dopuszczalnych odchyleń nominalnych wymiarów przekroju poprzecznego i grubości otuliny.

Dopuszczalne odchyłki nominalnego wymiaru przekroju poprzecznego:

L ≤ 150 mm +10mm, -5mm,

L = 200 mm +11mm, -7mm,

L = 380 mm +15mm, -13mm,

L = 500 mm ±16mm.

Minimalna grubość otulina zbrojenia powinna wynosić 20 mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

2.3. Podsypka cementowo – kruszywowa

Podsypkę pod należy wykonać jako cementowo - kruszywową w proporcji 1:4.

- cement portlandzki 32,5- odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1

- kruszywo- należy stosować kruszywo naturalne niełamane 0/16 odpowiadające wymaganiom PN-EN 13242 dla kategorii Ga>5 i f3 a wskaźniku różnoziarnistości >=5.

2.4. Zaprawa cementowo - kruszywowa do wypełnienia spoin między prefabrykatami:

- cement portlandzki klasy nie niższej niż „32,5”- odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002,
- kruszywo - należy stosować kruszywo naturalne 0/2 kategorii 1 o zawartości pyłów <3% odpowiadające wymaganiom PN-EN 13139,
- woda - należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008.

2.5. Zalewowa drogowa

Zalewa drogowa do wypełnienia spoin pomiędzy prefabrykatem i nawierzchnią bitumiczną powinna być stosowana na gorąco lub na zimno wg PN-EN 14188-2 i wg PN-EN 14188-1.

2.6. Beton ławy

Beton klasy C12/15 winien spełniać wymagania PN-EN206-1, cement wg PN-EN197-1 klasy co najmniej 32,5 , kruszywo spełniać musi wymagania PN-EN12620 dla kategorii: grube Gc 90/15, SI40, f4 i F2 oraz drobne Gf 85 i f10, woda jak w p. 2.4.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem betoniarek do wytwarzania betonu i zaprawy oraz przygotowania podsypki cementowo-kruszywowej oraz wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych i pił do betonu asfaltowego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Prefabrykaty betonowe będą transportowane i składowane na miejscu wbudowania zgodnie z normą BN-80/6775-03 arkusz 1 po osiągnięciu przez beton 0,7 wymaganej wytrzymałości.

4.3. Kruszywa przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi produktami nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

4.4. Cement, należy przewozić środkami transportowymi przeznaczonymi do przewożenia tego typu wyrobów i materiałów.

4.5. Wodę należy dostarczyć beczkowitzem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Transport i składowanie wyrobów i materiałów przewidzianych ustaleniami niniejszej WWiORB do realizacji powyższego zadania. Źródła pozyskania wyrobów i materiałów muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Transport wyrobów i materiałów omówiono w punkcie 4 niniejszej WWiORB.

5.2.2. Wyznaczenie sytuacyjno - wysokościowe odcinków projektowanego ścieku

Wyznaczenia dodatkowych punktów sytuacyjno - wysokościowych, niezbędnych do prawidłowego wykonania robót, dokona Wykonawca w oparciu o zastabilizowaną sieć punktów.

Wytyczenia wymaga linia cięcia na styku prefabrykatów z jezdnią i osie ścieków na skarpach oraz pozostałych.

5.2.3. Wykonanie koryta

Roboty ziemne związane z wykopaniem koryta gruntowego ścieków na skarpach i pochodnikowych wykonane będą ręcznie.

Koryta dla ścieków przy krawędzi jezdni należy wykonać przez pionowe przecięcie warstw wiążącej i podbudowy z AC w projektowanej linii styku z prefabrykatami betonowymi oraz rozebranie tych warstw pod projektowanym ściekiem.

5.2.4. Wykonanie ławy

Ławę wykonać należy z betonu klasy C12/15 w deskowaniu o wymiarach zgodnych z rysunkami. Beton należy utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

5.2.5. Wykonanie podsypki cementowo-kruszywowej

Podsypkę cementowo - kruszywową należy wykonać z przygotowanej w betoniarni mieszanki cementowo -kruszywową w proporcji 1:4. Wykonanie podsypki polega na ręcznym rozścieleniu w korycie gruntowym przygotowanej mieszanki cementowo - kruszywowej.

Grubość podsypki wynosi 5cm lub 10cm.

5.2.6. Ułożenie ścieku przy jezdni i na skarpach.

Roboty związane z wbudowaniem elementów ścieku wykonane będą ręcznie. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie elementów prefabrykowanych do siebie oraz przestrzeganie zaprojektowanych spadków podłużnych ścieku. Wykonany ściek należy obsypać gruntem sytkim oraz dobrze go zagęścić.

Spoiny prefabrykatów nie powinny przekraczać szerokości 1cm.

5.2.7. Wypełnienie spoin

Spoiny na styku z jezdnią należy wypełnić zalewą drogową na gorąco lub na zimno. Pozostałe spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo - kruszywową przygotowaną w stosunku 1 : 2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić.

5.2.8. Wypełnienie spoin

Wpust ścieku należy wykonać zgodnie z KPED k. 01.24 a wylot zgodnie z KPED k.01.28 stosując zamiast betonu B100 - beton klasy C16/20, a zamiast B200 i B250 beton opisany w p.2.2. Zamiast pospółki i żwiru należy stosować kruszywo 0/16 opisane w p. 2.3.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania na etapie akceptacji wyrobów budowlanych i materiałów

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w niniejszej WWiORB.

6.3. Kontrola i badania w trakcie robót

6.3.1. Kontrola wyrobów i materiałów przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w oparciu o badania i pomiary Wykonawcy lub dostawcy oraz o ocenę wizualną.

6.3.2. Sprawdzenie wykonania ścieku

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- a) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o ± 1 cm ,
- b) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,
- c) wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdym 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- d) grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o ± 1 cm.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00.. "Wymagania ogólne". Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ława,
- podsypka.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów w Warszawie.

- PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
- PN-EN 12620 Kruszywo do betonu.
- PN-EN 13139 Kruszywo do zaprawy.
- PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.
- PN-EN 206-1 Beton Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 934-2 Domieszki do betonu.
- PN-EN 934-2/A1 Zmiana.
- PN-EN 14188-1 Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco.
- PN-EN 14188-2 Wymagania wobec zalew drogowych na zimno.
- PN-EN 13242 Kruszywo do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
- BN-80/67775-03 arkusz 1 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.08.05.03
45232000-2

ŚCIEKI Z KOSTKI KAMIENNEJ
CPV: Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ścieków z kamiennej kostki w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WWIORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i WWIORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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 WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wyroбами i materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszych WWIORB są:

2.2. Podsypka cementowo – kruszywowa

Podsypkę należy wykonać jako cementowo - kruszywową w proporcji 1:4.

- cement portlandzki 32,5- odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1
- kruszywo- należy stosować kruszywo naturalne niełamane 0/2, kategorii G_F 80 i f₇ odpowiadające wymaganiom PN-EN 13139.

2.3. Zaprawa cementowo - kruszywowa do wypełnienia spoin

- cement portlandzki klasy nie niższej niż „32,5”- odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002,
- kruszywo - należy stosować kruszywo naturalne 0/2 kategorii 1 o zawartości pyłów <5% odpowiadające wymaganiom PN-EN 13139,
- woda - należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008.

2.4. Beton klasy C12/15 należy wykonać z:

- cementu i wody jak w p. 2.3
- kruszywa spełniającego wymagania PN-EN 12620 dla kategorii kategori grube G_c90/15, f₄, F₂, S_{l40} oraz drobne G_F85 i f₁₀.

2.5. Kostka Kamienna ciosana grubości 10 cm wg PN-EN 1342.

Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni elementu max ± 15 mm,
Odchyłki od nominalnej grubości dla klasy T2 max ± 15 mm.
Odchyłki od prostokątności powierzchni bocznej max ± 15 mm.
Nierówności powierzchni max ± 5 mm.
Odporność na zamrażanie/odmrażanie klasa F1 $\leq 20\%$ zmiany wytrzymałości na ściskanie.
Odporność na ścieranie max 25 mm.

2.6. Zalewy drogowe na gorąco lub na zimno spełniające wymagania odpowiednio PN-EN 14188-1 i PN-EN 14188-2. Kit trwale plastyczny spełniający wymagania polskiej normy lub aprobaty.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem betoniarek do wytwarzania betonu i zaprawy oraz przygotowania podsypki cementowo-kruszywowej oraz wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych i pił do betonu asfaltowego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Prefabrykaty betonowe będą transportowane i składowane na miejscu wbudowania zgodnie z normą BN-80/6775-03 arkusz 1 po osiągnięciu przez beton 0,7 wymaganej wytrzymałości.

4.3. Kruszywa przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi produktami nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

4.4. Cement, należy przewozić środkami transportowymi przeznaczonymi do przewożenia tego typu wyrobów i materiałów.

4.5. Wodę należy dostarczyć beczkowitzem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Transport i składowanie wyrobów i materiałów przewidzianych ustaleniami niniejszej WWiORB do realizacji powyższego zadania. Źródła pozyskania wyrobów i materiałów muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Transport wyrobów i materiałów omówiono w punkcie 4 niniejszej WWiORB.

5.2.2. Wyznaczenie sytuacyjno - wysokościowe odcinków projektowanego ścieku

Wyznaczenia dodatkowych punktów sytuacyjno - wysokościowych, niezbędnych do prawidłowego wykonania robót, dokona Wykonawca w oparciu o zastabilizowaną sieć punktów.

5.2.3. Wykonanie koryta

Roboty ziemne związane z wykopaniem koryta gruntowego ścieków wykonane będą łącznie z korytem pod ławą krawężnikową

5.2.4. Wykonanie ławy

Ławę należy wykonać z betonu klasy C12/15 łącznie z ławą krawężników.

5.2.5. Wykonanie podsypki cementowo-kruszywowej

Podsypkę cementowo - kruszywową należy wykonać z przygotowanej w betoniarnie mieszanki cementowo -kruszywową w proporcji 1:4. Wykonanie podsypki polega na ręcznym rozścieleniu na ławie betonowym przygotowanej mieszanki cementowo - kruszywowowej. Grubość podsypki ścieku wynosi 3cm.

5.2.6. Ułożenie ścieku

Roboty związane z ułożeniem kostki ścieku wykonane będą ręcznie. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie kostki do siebie oraz przestrzeganie zaprojektowanych spadków podłużnych ścieku. Kostkę należy ubić. Ubijanie zakończyć przed początkiem wiązania cementu w podsypce.

Spoiny między kostkami nie powinny przekraczać szerokości 8mm.

5.2.7. Wypełnienie spoin

Spoiny na styku z krawężnikami ulicznymi na zjazdach należy wypełnić zalewą drogową na gorąco lub na zimno.

Pozostałe spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo – kruszywową przygotowaną w stosunku 1 : 2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić.

5.2.8. Wykonanie szczelin

Szczeliny dylatacyjne należy wykonać jako przedłużenie szczelin w krawężnikach i wypełnić je zalewą drogową na zimno lub gorąco albo kitem trwale plastycznym.

5.2.9. Kostkę należy utrzymywać w stanie wilgotnym co najmniej przez 7 dni. Do wykonania bitumicznych przy ścieku można przystąpić najwcześniej po upływie 9 dni od ułożenia kostki.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robot podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

6.2. Badania na etapie akceptacji wyrobów budowlanych i materiałów

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w niniejszej WWiORB i normach podanych dla odpowiednich wyrobów i materiałów wymienionych w pkt.2.

6.3. Kontrola i badania w trakcie robót

6.3.1. Kontrola wyrobów i materiałów przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w oparciu o badania i pomiary Wykonawcy lub dostawcy oraz o ocenę wizualną.

6.3.2. Sprawdzenie wykonania ścieku

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- a) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o ± 1 cm ,
- b) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łata czterometrową,
- c) wypełnienie spoin i szczelin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdym 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- d) grubość ławy i podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o ± 1 cm.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ława,
- podsypka.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów w Warszawie.

PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.

PN-EN 12620 Kruszywo do betonu.

PN-EN 13139 Kruszywo do zaprawy.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.

PN-EN 206-1 Beton Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 934-2 Domieszki do betonu.

PN-EN 934-2/A1 Zmiana.

PN-EN 14188-1 Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco.

PN-EN 14188-2 Wymagania wobec zalew drogowych na zimno.

PN-EN 13242 Kruszywo do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.09.01.01
5232000-5**

**ZIELEŃ DROGOWA
CPV: Roboty w zakresie usuwania gleby**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem zieleni drogowej z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Humus - ziemia roślinna (urodzajna).

1.2.2. Humusowanie - pokrycie terenu humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

1.2.3. Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

1.2.4. Forma naturalna - forma drzew do zadrzewień zgodna z naturalnymi cechami wzrostu.

1.2.5. Forma pienna - forma drzew i niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 1,80 do 2,20 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

1.2.6. Forma krzewiasta - forma właściwa dla krzewów lub forma drzewa utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.

1.2.7. Trawniki parkowe - zakładane na dużych powierzchniach, o składzie gatunkowym dostosowanym do siedliska. Stosowane są tu mieszanki o gatunkach silnie korzeniących się i rozłogowych, odporne na zasolenie, suszę, znaczną koncentrację metali ciężkich, łatwo znoszą koszenie. Wymagają pielęgnacji, w postaci nawożenia, koszenia i podlewania.

1.2.8. Trawniki naturalne - trawniki które nie wymagają koszenia ani nawożenia. Powierzchnie trawiaste po założeniu i dwukrotnym podlaniu w okresie wschodu traw należy pozostawić własnemu losowi, dopuszczając do spontanicznej sukcesji roślinności łąkowej. Z czasem skład gatunkowy powierzchni trawiastych będzie się zmieniał i dostosowywał do lokalnych warunków siedliskowych.

1.2.9. Pozostałe określenia podane w niniejszej WWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i WWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów

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

Materiałami i wyrobami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej WWIORB są:

2.2. Ziemia urodzajna - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- a) ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyzmacz nie przekraczających 2 m wysokości,
- b) ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

2.2.1. Humus - nie powinien zawierać kamieni większych od 5 cm oraz innych zanieczyszczeń.

2.3. Torf – powinien spełniać wymagania normy PN-G-98011

2.4. Ziemia kompostowa

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, fekalii, kory drzewnej, chwastów, plewów), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w przyzmacz, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu.

Kompost fekalioowo-torfowy - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie torfu z fekaliami i ściekami bytowymi z osadników, z osiedli mieszkaniowych.

Kompost fekalowo-torfowy powinien odpowiadać wymaganiom BN-73/0522-01, a torf użyty jako komponent do wyrobu kompostu - PN-G-98011.

2.5. Materiał roślinny sadzeniowy

2.5.1. Drzewa i krzewy

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-R-67023 i PN-R-67022, właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Zabrania się używania materiału szkółkarskiego sadzonego w pojemnikach z torfem wysokim.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- u roślin sadzonych z bryłą korzeniową, bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nie uszkodzona,
- pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące, np. u form kulistych,
- pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone,
- przewodnik powinien być praktycznie prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte, dopuszcza się 4 niecałkowicie zarośnięte blizny na przewodniku w II wyborze, u form naturalnych drzew,
- pnącza należy kupować w pojemnikach, rośliny powinny być rozkrzewione u podstawy, z minimum 3 pędami, powinny być palikowane

Wady niedopuszczalne:

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,

- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.

Tab.1. Wykaz i zestawienie parametrów drzew liściastych.

Nr	Nazwa gatunku	Opis
1	Klon polny <i>Acer campestre</i>	Wys.min.180 cm, ob. min. 10 cm, śred. min. 80cm, N, soliter, bryła
2	Brzoza brodawkowata <i>Betula pendula</i>	Wys.min.180 cm, ob.min.10 cm, śred. min. 80cm, Pa, soliter, bryła
3	Dąb bezszypułkowy	Wys.min.180 cm, ob.min.10 cm, śred. min. 80cm, Pa, soliter, bryła
4	Jarząb pospolity <i>Sorbus aucuparia</i>	Wys.min.180 cm, ob.min.10 cm, śred. min. 80cm, Pa, soliter, bryła
5	Klon jawor <i>Acer pseudoplatanus</i>	Wys.min.180 cm, ob.min.10 cm, śred. min. 80cm, Pa, soliter, bryła
6	Buk zwyczajny	Wys.min.180 cm, ob.min.10 cm, śred. min. 80cm, Pa, soliter, bryła
7	Grab pospolity <i>Carpinus betulus</i>	Wys.min.180 cm, ob.min.10 cm, śred. min. 80cm, Pa, soliter, bryła
8	Dzika jabłoń <i>Malus sylvestris</i>	Wys.min.180 cm, ob.min.10 cm, śred. min. 80cm, N, soliter, bryła
9	Grusza pospolita <i>Pyrus pyrraster</i>	Wys.min.180 cm, ob.min.10 cm, śred. min. 80cm, N, soliter, bryła
10	Olcha czarna <i>Alnus glutinosa</i>	Wys.min.180 cm, ob.min.10 cm, śred. min. 80cm, Pa, soliter, bryła
11	Topola osika <i>Populus tremula</i>	Wys.min.180 cm, ob.min.10 cm, śred. min. 80cm, N, soliter, bryła Sadzić tylko osobniki męskie
12	Wierzba biała <i>Salix alba</i>	Wys.min.180 cm, ob.min.10 cm, śred. min. 80cm, Pa, soliter, bryła
13	Lipa drobnolistna <i>Tilia cordata</i>	Wys.min.180 cm, ob.min.10 cm, śred. min. 80cm, Pa, soliter, bryła

Wys.- wysokość drzewa mierzona od powierzchni gruntu; ob. - obwód pnia drzewa, mierzony na wys.130cm od poziomu gruntu; śred.- średnica korony; soliter – roślina prowadzona w szkółce jako egzemplarz swobodnie rosnący, o pokroju korony właściwym dla gatunku i odmiany (korona musi być symetryczna i równomiernie zagęszczona); Pa (forma pienna) – drzewo prowadzone jako materiał alejowy (przyuliczny), pień prosty, pozbawiony pozostałości po usuniętych konarach, N – forma naturalna z przewodnikiem.

Tab.2. Wykaz i zestawienie parametrów wprowadzanych krzewów liściastych.

Nr	Nazwa gatunku	Wysokość/szerokość	Wieżba sadzenia
14	Leszczyna pospolita <i>Corylus avellana</i>	80-100 cm, C5	C 2x2 m
15	Dereń świdwa <i>Cornus sanguinea</i>	60-70 cm, C5	C 2 x 2 m
16	Trzmielina pospolita <i>Euonymus europaea</i>	60-70 cm, C5	C 2 x 2 m
17	Wierzba purpurowa <i>Salix purpurea</i>	50-60 cm, C4	B 0,75x0,75m
18	Wierzba wiciowa <i>Salix viminalis</i> (sadzunki ukorzenione, nie sztorby)	50-60 cm, C3	B 0,75x0,75m
19	Śliwa tarnina <i>Prunus spinosa</i>	40-50 cm, C3	B 0,75x0,75m

20	Suchodrzew pospolity <i>Lonicera xylosteum</i>	50-60 cm, C5	C 2x2m
21	Bez czarny <i>Sambucus nigra</i>	60-70 cm, C5	C 2x2m
22	Dzika róża <i>Rosa canina</i>	50-60 cm, C4	A 0,50x0,50m
23	Róża rdzawa <i>Rosa rubiginosa</i>	50-60 cm, C4	A 0,50x0,50m
24	Głóg jednoszyjkowy <i>Crataegus monogyna</i>	50-30 cm, C3	B 0,75x0,75m
25	Róża okrywowa fairy <i>Rosa polyantha 'Fairy'</i>	40-50 cm, C5	A 0,50x0,50m
26	Tawuła japońska 'Goldmound' <i>Spirea japonica 'Goldmound'</i>	40-50 cm, C3	A 0,50x0,50m

Tab.3. Wykaz i zestawienie parametrów wprowadzanych krzewów iglastych.

Nr	Nazwa gatunku polska/ łacińska	Wysokość/szerokość	Więzba sadzenia
27	Jałowiec płozący 'Blue Chip' <i>Juniperus horizontalis 'Blue Chip'</i>	20/40cm, C4	C 0,75 x 0,75 m

Tab.4. Wykaz i zestawienie parametrów wprowadzanych pnączy.

Nr	Nazwa gatunku polska/ łacińska	Wysokość	Więzba sadzenia
28	Winobluszcz pięciolistkowy <i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Wys 40cm	W jednym rzędzie co 0,5m

2.5.2. Nasiona traw

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

Proponuje się mieszankę traw na trawniki parkowe (na projektowanych rondach):

- *Agrostis tenuis* – mietlica pospolita 10%
- *Festuca ovina* – kostrzewa owcza 20%
- *Festuca rubra* – kostrzewa czerwona 40%
- *Festuca arundinacea* – kostrzewa trzcinowa 30%

Inną mieszankę traw proponuje się na pokrywą trawiastą w rejonie przejścia dla zwierząt:

- *Festuca rubra* - kostrzewa czerwona 30%

- *Festuca pratensis* - kostrzewa łąkowa 25%
- *Dactylis glomerata* - kupkówka pospolita 10%
- *Arrhenatherum elatius* - rajgras wyniosły 10%
- *Triforium pratense* - koniczyna łąkowa 10%
- *Medicago sativa* - lucerna siewna 15%

Jeszcze inną mieszankę traw proponuje się w celu zagospodarowania pasa przyległego do korpusu drogi (między trasą zasadniczą a drogami dojazdowymi, od krawędzi skarp lub nasypów do linii rozgraniczającej inwestycję):

- *Festuca rubra* - kostrzewa czerwona 50%
- *Lolium perenne* – życica trwała 40%
- *Poa pratensis* – wiechlina łąkowa 5%
- *Festuca ovina* – kostrzewa owcza 5%

Wszelkie zmiany wprowadzonych gatunków drzew, krzewów i mieszanek traw należy bezwzględnie uzgodnić z inżynierem kontraktu oraz Wydziałem Ochrony Środowiska GDDKiA o/Gdańsk.

2.6. Materiał do zagospodarowania sąsiedztwa przejścia dla zwierząt średnich

W przypadku przejścia dla zwierząt średnich, planuje się ułożenie głazów przy wlotach przejścia, co zapewni zwierzętom mikrosiedliska i zachęci je do korzystania z przejścia, jednocześnie też ograniczy dostęp ludziom. Głazy zabezpieczające przed przejazdami w układzie dwurzędowym powinny mieć średnicę 70-80 cm, głazy o funkcji siedliskowej powinny mieć średnicę 30-40 cm. Zaleca się rozmieszczenie po ok. 30 kamieni zabezpieczających przed przejazdami oraz ok. 112 kamieni o funkcjach siedliskowych dla zwierząt. Zaleca się też rozmieszczenie przy obu przejściach karp korzeniowych o funkcji siedliskowej, ok. 5 kar. Najlepiej aby były to karpiny korzeniowe uzyskane podczas wycinki drzew w okolicach przejścia dla zwierząt - karpiny drzew o średnicy 36-55cm. Powinny to być karpiny korzeniowe drzew rodzimych, nie obcych gatunków ani gatunków inwazyjnych.

Szczegóły zagospodarowania sąsiedztwa przejścia zostaną uzgodnione przez Wykonawcę z Inżynierem oraz z Inwestorem (Wydziałem Ochrony Środowiska GDDKiA O/Gd) na etapie realizacji robót budowlanych.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania zieleni drogowej

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni drogowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
- wału kolczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
- sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (koparka),
- łopaty, sprzętu do transportu kamieni, głazów i karpin

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów i wyrobów do wykonania nasadzeń

Transport (środki transportowe, sposób transportu) może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów i wyrobów.

W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach.

Drzewa i krzewy mogą być przewożone wszystkimi środkami transportowymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarzeniem. Drzewa i krzewy po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe, należy je zadołować w miejscu ocienionym i nieprzewiewnym, a w razie suszy podlewać z częstotliwością, która nie dopuści do pogorszenia stanu sadzonek.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty powinna wykonać firma specjalistyczna legitymująca się doświadczeniem w pracach o podobnym charakterze i skali.

5.2. Przygotowanie terenu

Prace porządkowe i przygotowawcze polegają na oczyszczeniu terenu z resztek budowlanych, gruzu i śmieci oraz jego splantowaniu i wyrównaniu (wyrównanie kolein, przyzm, kopców, dołów pozostałych po pracach budowlanych). Niedopuszczalne jest prowadzenie nasadzeń na terenie do tego odpowiednio nieprzygotowanym. Zakres prac obejmuje zebranie i złożenie zanieczyszczeń w przyzmy, załadunek i wywóz oraz wyładunek na wysypisku, a także wyrównanie powierzchni terenu na którym będą dokonywane nasadzenia.

5.2.1. Roboty porządkowe i przygotowawcze

Prace te polegają na oczyszczeniu terenu z resztek budowlanych, gruzu i śmieci oraz wyrównać z pozostałych po prowadzonych budowlanych nierównościach terenu np.: koleiny, przyzmy, kopce, doły.

Do prac przygotowawczych należy przywiezienie torfu do zasilenia terenów pod trawniki parkowe i przywiezienie oraz użycie ziemi urodzajnej z wykopów do zaprawy dołów przy sadzeniu roślin i zasilenia terenów pod trawniki naturalne.

5.2.2. Roboty agrotechniczne

Na terenach przewidzianych pod trawniki przed przystąpieniem do nasadzeń projektuje się wykonanie pełnego zestawu prac agrotechnicznych, w celu zniszczenia chwastów oraz polepszenia sprawności gleby. Przewiduje się następujący harmonogram prac:

Dla trawników naturalnych, projektowanych na terenie pasa przyległego do korpusu drogi (między trasą zasadniczą a drogami dojazdowymi, od krawędzi skarp, lub nasypów do linii rozgraniczającej inwestycję):

- roboty przygotowawcze i porządkowe: oczyszczenie terenu, mechaniczne zdjęcie wierzchniej warstwy o średniej grubości 10cm, załadunek, wywóz oraz wyładunek zanieczyszczeń na wysypisku, usunięcie i koszt utrzymania ziemi urodzajnej zdjętej z terenu placu budowy, oraz ponowne wykorzystanie i rozścielenie jej warstwą grubości 10cm,
- zakładanie trawników siewem z przykryciem nasion,
- uporządkowanie terenu robót.

Dla trawników naturalnych przy przejściu dla zwierząt:

- roboty przygotowawcze i porządkowe: oczyszczenie terenu, mechaniczne zdjęcie wierzchniej warstwy o średniej grubości 10cm, załadunek, wywóz oraz wyładunek zanieczyszczeń na wysypisku, usunięcie i koszt utrzymania ziemi urodzajnej zdjętej z terenu placu budowy, oraz ponowne wykorzystanie i równomierne rozścielenie jej warstwą grubości 10cm,
- zakładanie trawników siewem z przykryciem nasion,
- uporządkowanie terenu robót.

Dla trawników parkowych:

- roboty przygotowawcze i porządkowe: oczyszczenie terenu, mechaniczne zdjęcie wierzchniej warstwy o średniej grubości 10cm, załadunek, wywóz oraz wyładunek zanieczyszczeń na wysypisku,
- orka mechaniczna pługiem przyczepnym,
- kultywatorowanie i bronowanie,
- przekopanie gleby ręczne lub mechaniczne przy użyciu odpowiedniego sprzętu,
- dowóz i równomierne rozrzucenie warstwy torfu o grubości 10 cm,
- rozrzucenie nawozów mineralnych,
- rozgrabienie i wyrównanie powierzchni ziemi,
- zakładanie trawników siewem z przykryciem nasion,
- uporządkowanie terenu robót.

Prace związane z przygotowaniem gleby należy wykonać jesienią lub wczesną wiosną.

5.3. Wykonanie trawników - wymagania

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą o grubości 10 cm, a w przypadku trawników parkowych dodatkowo wymieszana z nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasion traw ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem -kolczatką lub zagrabić,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do końca września
- na terenie trawników parkowych nasiona traw wysiewane są w ilości 180 kg na 10000m²,
- na terenie trawników naturalnych nasiona traw wysiewane są w ilości 150 kg na 10000 m²
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- mieszanka nasion trawnikowych ma być wykonana wg składu podanego w punkcie 2.5.2. niniejszych WWiORB.

5.4. Drzewa i krzewy - wymagania dotyczące sadzenia

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów (w tym pnączy) są następujące:

- pora sadzenia – jesień lub wiosna, to znaczy po rozmarznięciu gleby w terminie od 15 marca do 15 maja i jesienią w terminie od 30 sierpnia do 30 listopada (lub do wystąpienia pierwszych kilkudniowych okresów z temperaturą poniżej 0°C w uzgodnieniu z nadzorem ds. zieleni realizowanym w ramach nadzoru inwestorskiego). ,
- miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową,
- dołki pod drzewa i krzewy powinny mieć wielkość wskazaną w dokumentacji projektowej i zaprawione ziemią urodzajną,

- pnącza należy sadzić w doły o średnicy i głębokości min. 0,3m,
- pnącza należy sadzić w jednym rzędzie w rozstawie co 0,5 m w odległości ok. 25-30 cm od ażurowych płyt przy przejściu dla zwierząt PZ1 - umieścić sadzonkę tak, aby była lekko przechylona w kierunku płyt, przymocować pędy sadzonek pnączy do płyt ażurowych np. kawałkami taśmy ulegającej biodegradacji, w przypadku sadzenia pnączy przy siatkach ogrodzenia dla zwierząt, delikatnie owinąć pędy pnączy wokół oczek siatki,
- roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć się do maksymalnie 5 cm głębiej jak rosła w szkółce. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- drzewa liściaste na terenach zabudowanych należy zabezpieczyć trzema palikami trwale połączonymi w dolnej i górnej części, w sposób zapewniający stabilność konstrukcji,
- drzewo należy przywiązać do trójnoga dwoma węzłami, na pniu należy umieścić „bandaże”, odpowiednio szerokie by nie uszkodzić kory,
- drzewa poza terenem zabudowanym należy opalikować palami pionowymi (pal musi być wbity przed zasadzeniem rośliny w dno dołu sadzeniowego, od strony najczęściej wiejących wiatrów tj. od strony zachodniej),
- wysokość palika wbitego w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa,
- korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać
- etykiet z nazwą gatunkowa sadzonek należy ściągnąć dopiero po ostatecznym odbiorze robót.

5.5. Zakres wykonywanych robót przy humusowaniu i rekultywacji terenu

5.5.1. Dowóz humusu i rozmieszczenie go równomiernie na całej powierzchni przeznaczonej do humusowania lub rekultywacji.

5.5.2. Wyrównanie powierzchni terenu przed humusowaniem.

5.5.3. Rozścielenie warstwy humusu grubości 10 cm.

5.5.4. Zagęszczenie rozścielonej warstwy humusu.

5.5.5. Zagrabienie zahumusowanych powierzchni.

5.5.6. Wysianie uniwersalnej mieszanki traw w ilości 180 kg na 1 hektar powierzchni do obsiania w przypadku trawników parkowych i 150 kg na 1 hektar powierzchni do obsiania w przypadku trawników naturalnych.

5.5.7. Ubitcie powierzchni obsianej trawami

5.5.8. Drugie dosianie traw w okresie gwarancyjnym

5.6. Zagospodarowanie sąsiedztwa przejścia dla zwierząt

Zakładane przy przejściu dla zwierząt trawniki będą trawnikami naturalnymi, nigdy nie będą koszone, ani nawożone. Przyjęto, jako ilość wysiewu mieszanki na trawniki naturalne – 150 kg/ha (ze względu na bliskość i obfitość źródeł diaspor traw w okolicy przejścia). Powierzchnia wszystkich dolnych przejść dla małych zwierząt powinna być pokryta warstwą ziemi mineralnej (ewentualnie piasek) i posiadać wyrównaną powierzchnię. W okolicy przejść dla zwierząt należy w miarę możliwości dopuścić do spontanicznego rozwoju roślinności (nie należy przycinać krzewów ani drzew, należy pozostawiać siewki i podrost). Pnącza należy sadzić w jednym rzędzie w rozstawie co 0,5 m, w odległości ok. 25-30 cm od skarp.. Sadzić w doły średnicy 30 cm i głębokości 30cm. Umieścić sadzonkę tak, aby była przechylona w kierunku skarp, zasypać dół ziemią rodzimą, uformować wokół rośliny miskę i podlać. Przymocować pędy sadzonki do skarp z ażurowych płyt akustycznych np. małymi kawałkami taśmy

ulegającej biodegradacji, lub w przypadku sadzenia pnączy na fragmentach ogrodzenia siatek dla zwierząt - delikatnie owinać końce pędów o oczka ogrodzeń. Nie przewiduje się zasilania dołów pod nasadzenia ziemią humusową, ani przywożenia humusu pod trawniki naturalne. Zdejmowaną podczas robót ziemnych wierzchnią warstwę ziemi organicznej odpowiednio zdeponować i ponownie wykorzystać po zakończeniu budowy.

Ponadto planuje się ułożenie głazów przy wlotach przejścia, co zapewni zwierzętom mikrosiedliska i zachęci je do korzystania z przejścia, jednocześnie też ograniczy dostęp ludziom. Głazy zabezpieczające przed przejazdami powinny być zakopane w gruncie na głębokość minimum 30 cm – część nadziemna nie powinna być wyższa niż 40cm. Odstępy między głazami muszą być nieregularne i nie większe niż 150cm. Skupiska głazów o funkcji siedliskowej powinny być usypane w niewielkie stosy kamieni po ok. 8 sztuk. Kamienie należy ułożyć po założeniu zieleni na danym obszarze – nasadzeniu drzew, krzewów, pnączy i założeniu trawników.

Wymaga się też rozmieszczenie przy przejściu karp korzeniowych o funkcji siedliskowej. Najlepiej aby były to karpy korzeniowe uzyskane podczas wycinki drzew w okolicach przejścia dla zwierząt - karpiny drzew o średnicy 36-55cm. Powinny to być karpy korzeniowe drzew rodzimych, nie obcych gatunków ani gatunków inwazyjnych. Karpy zaleca się umieścić przy przejściach w pozycji „przewróconego drzewa” w stabilnej pozycji (można je lekko podkopać dla stabilizacji pozycji). Karpy należy ułożyć po założeniu zieleni na danym obszarze – nasadzeniu drzew, krzewów, pnączy i założeniu trawników.

Szczegóły zagospodarowania sąsiedztwa przejść zostanie uzgodnione przez Wykonawcę z Inżynierem oraz z Inwestorem (Wydziałem Ochrony Środowiska GDDKiA O/Gd) na etapie realizacji robót budowlanych.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". W trakcie robót kontrola polega na sprawdzeniu poprawności wykonania wszystkich robót wymienionych w punkcie 5.

6.2. Trawniki

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- określenia ilości zanieczyszczeń (w m³),
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwalnię,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- gęstości zasiewu nasion.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków wysiewanych oraz chwastów.

6.3. Drzewa i krzewy

Kontrola robót w zakresie sadzenia drzew i krzewów (w tym pnączy) polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod drzewka i krzewy,
- zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami: PN-R-67022 i PN-R-67023,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:

- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową,
- zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości drzew i krzewów z dokumentacją projektową,
- wykonania misek przy drzewach i krzewach, jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonaniu kopczyków, jeżeli odbiór jest na jesieni,
- prawidłowości osadzenia palików do drzew i przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nie naruszone),
- jakości posadzonego materiału.

6.4. Zagospodarowanie sąsiedztwa przejścia dla zwierząt średnich

Kontrola robót w zakresie zagospodarowania sąsiedztwa przejścia dla zwierząt średnich polega na sprawdzeniu:

- wielkości i ułożenia głazów: w układzie dwurzędowym należy ułożyć głazy o średnicy 70-80 cm zabezpieczające przed przejazdami; głazy o średnicy 30-40 cm, o funkcjach siedliskowych, ułożyć w stosy po ok. 8 kamieni
- stabilnego zakopania w grunt głazów zabezpieczających przed przejazdami, głazy powinny być zakopane w gruncie na głębokość minimum 30 cm – część nadziemna nie powinna być wyższa niż 40cm.
- ilości kamieni,
- ułożenia karp korzeniowych w sposób stabilny, pnie drzew od którego pochodzą karpy powinny mieć średnicę 36-55cm,
- karpy korzeniowe nie mogą pochodzić od gatunków drzew nierodzimych lub inwazyjnych,
- wyrównania i uporządkowania terenu wokół kamieni po zakończeniu robót.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

- Norma PN-G-98011 Torf rolniczy
- Norma BN- 73/0522-01 Kompost fekalio- torfowy
- Norma PN-R-67022 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste
- Norma PN-R-67023 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz.627 ze zm.)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz.U. Nr 92, poz. 880)
- Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43, poz. 4330 ze zm.)
- Wytyczne zakładania i utrzymania zieleni przydrożnej na potrzeby GDDKiA” Warszawa, styczeń 2013r.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.09.01.02
5232000-5

UTRZYMANIE ZIELENI PRZYDROŻNEJ
CPV: Roboty w zakresie usuwania gleby

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące pielęgnacji zieleni drogowej w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

1.2.2. Forma naturalna - forma drzew do zadrzewień zgodna z naturalnymi cechami wzrostu.

1.2.3. Forma pienna - forma drzew i niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 1,80 do 2,20 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

1.2.4. Forma krzewiasta - forma właściwa dla krzewów lub forma drzewa utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.

1.2.5. Pozostałe określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów

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

2.2. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania.

2.3. Materiały i wyroby do wykonania tymczasowej ochrony drzew

Do ochrony drzew i zakrzywień w zasięgu robót budowlanych, a nie przeznaczonych do wycięcia i karczowania należy używać takich materiałów jak:

- deski grubości min. 20 mm, słupki drewniane, żerdzie, itp.,
- maty słomiane,
- opaski z juty,
- zużyte opony samochodowe,
- drut, siatki wygradzeniowe, taśmy stalowe, gwoździe,
- woda,
- materiały pielęgnacyjne do pielęgnacji drzew uszkodzonych (preparaty emulsyjne, powierzchniowe, środki impregnujące).

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt stosowany do pielęgnacji zadrzewień

Do wykonywania robót związanych z pielęgnacją drzew i krzaków należy stosować:

- piły mechaniczne i ręczne,
- drabiny,
- podnośniki hydrauliczne.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty powinna wykonać firma specjalistyczna legitymująca się doświadczeniem w wykonywaniu robót o podobnej skali i charakterze.

5.2. Pielęgnacja drzew i krzewów

5.2.1. Pielęgnacja po posadzeniu

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym (w ciągu pięciu lat po posadzeniu) polega na:

- podlewaniu, w ilości i częstotliwości dostosowanym do warunków pogodowych (nie rzadziej niż 6-8 w miesiącach wiosennych i letnich),
- odchwaszczaniu i spulchnieniu gleby wokół sadzonek
- nawożeniu,
- usuwaniu odrostów korzeniowych,
- poprawianiu misek,
- okopczykowaniu drzew i krzewów jesienią,
- rozgarnięciu kopczyków wiosną i uformowaniu misek,
- wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew i krzewów,
- wymianie zniszczonych palików i wiązań,
- zabezpieczenie roślin na okres zimowy,
- przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).

Wymaganą ilość i częstotliwość wykonywania robót pielęgnacyjnych podano w Dokumentacji Projektowej.

5.2.2. Pielęgnacja istniejących (starszych) drzew i krzewów

Najczęściej stosowanym zabiegiem w pielęgnacji drzew i krzewów jest cięcie, które powinno uwzględniać cechy poszczególnych gatunków roślin, a mianowicie:

- sposób wzrostu,
- rozgałęzienie i zagęszczenie gałęzi,

– konstrukcję korony.

Projektując cięcia zmierzające do usunięcia znacznej części gałęzi lub konarów, należy unikać ich jako jednorazowego zabiegu. Cięcia takie lepiej przeprowadzić stopniowo, przez 2 do 3 lat. Przeprowadzane cięcia w obrębie koron drzew winny być wykonane zgodnie z dobrą praktyką bez naruszenia art. 82 ustawy o ochronie przyrody z 16 kwietnia 2004 r.

W zależności od określonego celu, stosuje się następujące rodzaje cięcia:

- a) cięcia drzew dla zapewnienia bezpieczeństwa pojazdów, przechodniów lub mieszkańców, drzew rosnących na koronie dróg i ulic oraz w pobliżu budynków mieszkalnych. Dla uniknięcia kolizji z pojazdami usuwa się gałęzie zwisające poniżej 4,50 m nad jezdnię dróg i poniżej 2,20 m nad chodnikami;
- b) cięcia krzewów lub gałęzi drzew ograniczających widoczność na skrzyżowaniach dróg;
- c) cięcia drzew i krzewów przesadzonych dla doprowadzenia do równowagi między zmniejszonym systemem korzeniowym a koroną, co może mieć również miejsce przy naruszeniu systemu korzeniowego w trakcie prowadzenia robót ziemnych. Usuwa się wtedy - w zależności od stopnia zmniejszenia systemu korzeniowego od 20 do 50% gałęzi;
- d) cięcia odmładzające krzewów, których gałęzie wykazują małą żywotność, powodują niepożądane zagęszczenie, zbyt duże rozmiary krzewu. Zabieg odmładzania można przeprowadzać na krzewach rosnących w warunkach normalnego oświetlenia, z odpowiednim nawożeniem i podlewaniem;
- e) cięcia sanitarne, zapobiegające rozprzestrzenianiu czynnika chorobotwórczego, poprzez usuwanie gałęzi porażonych przez chorobę lub martwych;
- f) cięcia żywopłotów powinny być intensywne od pierwszych lat po posadzeniu. Cięcia po posadzeniu powinno być możliwie krótkie i wykonywane na każdym krzewie osobno, dopiero w następnych latach po uzyskaniu zagęszczenia pędów, cięcia dokonuje się w określonej płaszczyźnie. Najczęściej stosowane są płaskie cięcia górnej powierzchni żywopłotu.

5.2.3. Zabezpieczenie drzew podczas budowy

W czasie trwania budowy, lub przebudowy dróg, ulic, placów, parkingów itp. w sąsiedztwie istniejących drzew, następuje pogorszenie warunków glebowych, co niekorzystnie wpływa na wzrost i rozwój tych drzew. W szczególności należy zabezpieczyć istniejącą zieleń w sąsiedztwie projektowanego przejścia dla zwierząt średnich.

Drzewa narażone na urazy mechaniczne związane z pracami budowlanymi, a przewidziane do pozostawienia, w trakcie budowy zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez oszalowane ich pni matami, deskami lub zużytymi oponami. Niezbędne wykopy budowlane bezpośrednio przy drzewach wykonywać wyłącznie ręcznie i zasypywać najszybciej jak to możliwe, a ewentualne odkryte korzenie okrywać mokrymi matami słomianymi. W bezpośrednim sąsiedztwie drzew nie przechowywać ani nie uruchamiać urządzeń budowlanych (np. betoniarki), a w obrębie zarysów koron nie składować żadnych materiałów budowlanych. Zaleca się, aby w strefie do 10 m od pnia drzewa nie składować cementu, kruszywa, olejów, paliw i lepiszczy. W zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa nie powinno dopuścić się do:

- wykonania placów składowych i dróg dojazdowych,
- składowania ciężkiego sprzętu mechanicznego i poruszania się pojazdów budowlanych,
- składowania materiałów budowlanych,
- zmian poziomu gruntu.

Zabezpieczenie drzewa na okres budowy drogi powinno obejmować:

- owinięcie pnia matami słomianymi (np. w ilości 4 m² na jeden pień), lub zużytymi oponami samochodowymi, a następnie oszalowanie ich deskami do wysokości pierwszych gałęzi. Dolna część każdej deski powinna opierać się na podłożu, lub być lekko wkopana w grunt lub obsypana ziemią. Oszalowanie powinno być otoczone opaskami z drutu lub taśmy stalowej,
- zabezpieczenie pojedynczych młodych drzew i krzewów płotem,
- przykrycie odkrytych korzeni matami słomianymi w ilości około 4 m² na jedno drzewo,

- podlewanie drzewa wodą w ilości około 20 dm² na jedno drzewo przez cały okres trwania robót, w zależności od warunków atmosferycznych oraz wskazań Inżyniera.

Po zakończeniu robót należy wykonać demontaż zabezpieczenia drzewa, obejmujący:

- rozebranie konstrukcji zabezpieczającej drzewo,
- usunięcie materiałów zabezpieczających,
- lekkie spulchnienie ziemi w strefie korzeniowej drzewa.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

W trakcie robót kontrola polega na sprawdzeniu poprawności wykonania wszystkich robót wymienionych w punkcie 5.

6.2. Drzewa i krzewy

Kontrola robót w zakresie pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wymianie chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew i krzewów,
- zasilania nawozami mineralnymi.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Odbiór ostateczny robót może być wykonany dopiero po upływie jednego roku od terminu wykonania robót, jednakże po upływie sezonu wegetacyjnego.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz.627 ze zm.)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz.U. Nr 92, poz. 880)
- Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43, poz. 4330 ze zm.)
- Wytyczne zakładania i utrzymania zieleni przydrożnej na potrzeby GDDKiA" Warszawa, styczeń 2013r.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.09.01.03
5232000-5

**Koszenie trawy, niszczenie chwastów na poboczach, skarpach i
rowach**

CPV: Roboty w zakresie usuwania gleby

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące pielęgnacji trawników w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Przy wykonywaniu wycinki drzew należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do pielęgnacji trawników

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni drogowej powinien wykazać się możliwością korzystania z kosiarek przydatnych do skarp i powierzchni poziomych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Koszenia i pielęgnacja trawników parkowych

- pierwsze koszenie trawników parkowych powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 15 cm, po uzgodnieniu z nadzorem ds. zieleni realizowanym w ramach nadzoru inwestorskiego,
- następne koszenia trawników parkowych powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 12 do 15 cm,
- ostatecznie, przedzimowe koszenie trawników parkowych powinno być wykonane z miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- koszenie trawy 6-8 razy w okresie wegetacyjnym (maj – październik), uzależniając tą liczbę od warunków pogodowych w uzgodnieniu z nadzorem ds. zieleni
- podlewanie trawników parkowych -12 razy w okresie wegetacyjnym, zwłaszcza w okresie wschodzenia i suszy letnich,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 12 miesięcy od założenia trawnika,
- dosiewanie nasion trawy (pochodzących z podanej wcześniej mieszanki trawy).

Trawniki parkowe wymagają nawożenia mineralnego – około 3kg NPK na 1ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatecznie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

5.3. Pielęgnacja trawników naturalnych

- Trawniki naturalne, zaprojektowane w okolicy przyczółków przejścia dla zwierząt i w zasięgu strefy usłonecznionej pod przejściem dolnym dla zwierząt - nigdy nie będą koszone, ani nawożone,
- podlewanie trawników naturalnych – 3 razy w okresie wschodu traw, w okresie suszy po konsultacji z nadzorem ds. zieleni zwiększyć do 5 razy
- dosiewanie nasion trawy (pochodzących z podanej wcześniej mieszanki trawy).
- nie należy usuwać chwastów, mechanicznie ani chemicznie, na trawnikach naturalnych, zaprojektowanych w okolicy przyczółków przejść dla zwierząt i w zasięgu strefy usłonecznionej pod przejściami dolnymi dla zwierząt,

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Prawidłowość wykonania prac związanych z pielęgnacją trawników podlega wizualnej ocenie Inżyniera.

W trakcie robót kontrola polega na sprawdzeniu poprawności wykonania wszystkich robót wymienionych w punkcie 5.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

Odbiór ostateczny robót może być wykonany dopiero po upływie jednego roku od terminu wykonania robót, jednakże po upływie pełnego sezonu wegetacyjnego.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz.627 ze zm.)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz.U. Nr 92, poz. 880)
- Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43, poz. 4330 ze zm.)
- Wytyczne zakładania i utrzymania zieleni przydrożnej na potrzeby GDDKiA” Warszawa, styczeń 2013r.

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.10.01.01
45222000-9

MURY OPOROWE

**CPV: Roboty budowlane w zakresie robót inżynierskich, z
wyjątkiem mostów, tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem murów oporowych w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Mur oporowy - budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych.

1.2.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów

Stosować można tylko wyroby i materiały oznakowane CE lub znakiem budowlanym zaakceptowane przez Inżyniera.

2.2. Elementy prefabrykowane

2.2.1. Elementy muru oporowego

Należy użyć prefabrykatów z betonu klasy min C30/37; XF2, Cl0.4, D_{max} 16 i S2. Max w/c \leq 0,55. Minimalna zawartość cementu 300 kg/m³. Prefabrykaty winny posiadać wytrzymałość odpowiednią dla przejścia przez mur oporowy parcia gruntu i innych obciążeń występujących na drodze.

Elementy winny być grubości min 12 cm.

Prefabrykaty winny spełniać wymagania PN-EN 13369[6].

Elementy należy składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

2.2.2. Rura PCV o \varnothing 110 mm perforowana

Należy użyć rur z PVC-U o sztywności obwodowej $SN > 4$ [kN/m²]. Minimalna powierzchnia perforacji rur drenarskich powinna wynosić 8 cm²/mb przewodu.

Maksymalna szerokość szczelin lub średnica otworów perforacji rur nie powinna przekraczać 1,5 mm.

2.2.3. Balustrada segmentowa

Balustrada rurowa typu U12a. Wysokość 1100 mocowana w fundamencie betonowym klasy C25/30 i XC2.

Zabezpieczenie antykorozyjne: powłoka cynkowa grubości min 150 μ zgodnie z wymaganiami PN-H-97051, PN-H-97052 i BN-84/1076-02, malowanie proszkowe.

2.2.4. Geowłóknina filtracyjna

Wymiar porów O90: od 90 do 120 μm

Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny; min 90 l/m²/s (mm/s)

Wytrzymałość na rozciąganie 7 – 15 kN/m

2.2.5. Geowłóknina ochronna

Odporność na przebicie - CBR: min 5,0 kN według PN-ISO 12236

2.3. Beton

Na podbudowę należy stosować beton C8/10 odpowiadający wymaganiom wg PN-EN 206-1 [11].

Do betonu powinien być stosowany cement portlandzki klasy, co najmniej 32,5 i powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1 [14].

Kruszywo do betonu powinno spełniać wymagania PN-EN 12620 [13] o odpowiednich kategoriach:

- dla C8/10 - grube G_C90/15, f₄, F₂ i S_l40
 - drobne G_F85 i f₁₀,
- dla C25/30 - grube G_C90/15, f₄, F₂ i S_l20 i LA₂₅
 - drobne G_F88 i f₃.

Woda powinna spełniać wymagania PN-EN 1008 [15]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociagową pitną.

2.4. Wyroby izolacyjne

Do izolacji murów oporowych należy stosować lepik asfaltowy stosowany na zimno wg PN-B-24620 [16] oraz roztwór gruntujący i papę izolacyjną na włókninie o grubości min 5 mm spełniające wymagania polskich norm lub aprobat technicznych,

Zastosowane materiały izolacyjne muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takich maszyn i urządzeń, które nie wywołają niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Ilość i wydajność sprzętu powinny gwarantować realizację robót w sposób zgodny z Dokumentacją Projektową i wytycznymi WWiORB.

3.2. Sprzęt do wykonania murów oporowych

Wykonawca przystępujący do wykonania murów oporowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek kołowych,
- betoniarki przewoźnej,
- wibratorów do betonu,
- przewoźnego zbiornika na wodę,
- żurawia,

- ładowarki, itp.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport wyrobów i materiałów

Transport wyrobów i materiałów środkami transportu odpowiednimi dla danego asortymentu. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem

Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1.

Drewno i elementy deskowania można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania instrukcji technologicznej podającej zasady montażu muru oporowego z uwzględnieniem zagadnienia bezpieczeństwa pracy. Zasady podane w tej instrukcji winny być ściśle przestrzegane w trakcie prowadzenia robót.

5.1.1. Odwodnienie wykopu

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Rysunkach, Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych oraz wód stojących poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Stąd obowiązek takiego wykonywania robót, aby powierzchniom wykopów nadać w całym okresie trwania robót spadki poprzeczne i podłużne zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienie gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego.

5.1.2 Zasady prowadzenia robót

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp ich podcięcie lub innych odstępstw od wymagań określonych w Rysunkach obciąża Wykonawcę. Jeżeli grunt jest zamrznięty nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Należy zabezpieczyć drzewa znajdujące się na terenie przed uszkodzeniem i zniszczeniem.

5.2. Przygotowanie robót.

Wykonawca wytycza w terenie lokalizację projektowanych murów metodami geodezyjnymi.

5.3. Zakres robót

5.3.1. Przygotowanie podłoża

Po wykonaniu wykopu fundamentowego Kierownik Budowy i Inspektor Nadzoru winni potwierdzić zgodność rzeczywistych warunków posadowienia z założonymi w Dokumentacji Projektowej. Po odbiorze wykopów fundamentowych podłoże należy wyrównać i zagęścić powierzchniowo.

5.3.2 Wymagania dotyczące zagęszczenia

Grunt pod warstwę betonu C8/10 winien być zagęszczony do $I_s \geq 1,00$.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntów, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w WWIORB, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

5.3.3 Wykonanie deskowania

Deskowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami PN-B-06251[12].

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

5.3.4. Wykonanie muru oporowego z prefabrykowanych elementów żelbetowych

W deskowaniu należy ułożyć warstwę betonu klasy C8/10 i zagęścić. Zagęszczenie należy zakończyć przed początkiem wiązania cementu.

Beton należy utrzymywać w stanie wilgotnym przez 7 dni.

Elementy prefabrykowane należy posadowić na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5 cm oraz warstwie betonu C8/10 gr. 15cm. Prace związane z montażem elementów prefabrykowanych i wykonaniem muru oporowego należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta. Przerwy dylatacyjne winny być o szerokości ≤ 10 mm.

Rzędne muru mogą się różnić od projektowanych o ± 1 cm.

Odchylenie w planie muru może się różnić od projektowanego o ± 5 cm.

5.3.5. Izolacje

Izolację należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Izolację wykonuje się na powierzchni muru stykającej się z gruntem.

Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono sposobu wykonania izolacji, to można ją wykonać poprzez nałożenie na powierzchnię ściany roztworem gruntującym i dwukrotne smarowanie lepikiem. Grubość izolacji winna być ≥ 1 mm.

Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni ściany lub do uprzednio ułożonej warstwy izolacji. Występowanie złuszczeń, spękań, pęcherzy itp. wad oraz stosowanie uszkodzonych pap jest niedopuszczalne. Warstwa izolacji powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych.

Od strony gruntu do izolacji należy przykleić lepikiem pasma papy o grubości min 5 mm i o szerokości 20 cm to jest po 10cm od osi szczelin.

Papę należy zabezpieczyć przed przebiciem pasmem włókniny ochronnej o minimalnej odporności na przebicie CBR =5,0 kN.

5.4. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać do ruchu budowlanego po dnie wykopu, o ile grubość warstwy gruntu powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni robót ziemnych.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

5.5. Dokładność wykonywanych wykopów.

Odchylenie osi koryta ziemnego w wykopie od osi projektowanej nie może być większe niż 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 cm i – 3 cm. Krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamań.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola robót

Kontrola jakości robót winna uwzględniać przeprowadzenie następujących badań:

- sprawdzenie jakości wbudowywanych wyrobów,
- sprawdzenie zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie częściowego i końcowego odbioru robót. Wyniki badań należy zapisać do Dziennika Budowy

6.2.1. Cel i zakres badań

W zakres badań w czasie odbioru wchodzi sprawdzenie:

- usytuowanie muru w przekroju poprzecznym i podłużnym,
- rzędnych gruntu, warstw betonu C8/10 i muru,
- zagęszczenie gruntów pod murem,
- wykonania odwodnienia.
- wykonania ochrony przerw dylatacyjnych

6.2.2. Sprawdzenie dokumentów kontrolnych

Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:

- oznaczeń laboratoryjnych,
- Dziennika Budowy w zakresie zapisów odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu,
- Dzienników laboratorium Wykonawcy,
- znaków CE i budowlanego dołączonych do dokumentów handlowych i opakowań.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót. Ponadto Wykonawca powinien przygotować i przedstawić tabelaryczne zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia lub pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia oraz stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, wraz z wartościami średnimi tych cech dla całego odbieranego odcinka.

Zestawienia powinny zawierać daty badań i miejsca pobierania próbek.

6.2.3 Sprawdzenie usytuowania i rzędnych

Sprawdzenie przeprowadza się z zastosowaniem niwelatora, taśmy, szablonu, łąty o długości 3 metrów i poziomicy w odstępach co 20 metrów na prostych, co 10 metrów na łukach, a także w miejscach, które budzą wątpliwości.

Nierówności stwierdzone w czasie kontroli równości płaszczyzn podłoża gruntowego łątą nie mogą przekraczać podłoża gruntowego.

6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów

Zagęszczenie gruntu sprawdza się wg wymagań PN-S-02205 raz na każde 20 m muru dla podłoża i dla zasypki.

6.2.4. Wytrzymałość betonu C8/10 sprawdza się raz na każde 20 m muru.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

Normy

1. PN-EN-10002-1; Metale – Próba rozciągania – Metoda badania w temperaturze otoczenia

-
- 2002 (U)
2. PN-EN-10244-2; 2002 (U) Drut stalowy i wyroby z drutu – Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym – Część 2 Powłoki z cynku lub ze stopów cynku
 3. PN-B-06050:99 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne
 4. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
 5. PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
 6. PN-N-03010:1983 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek
 7. PN-ISO 9862:1994 Geotekstylika. Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowanie próbek do badań.
 8. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
 9. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
 10. PN-EN 206-1 Beton
 11. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
 12. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
 13. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
 14. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.
 15. PN-B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.10.02.01
45222000-9

SCHODY

**CPV: Roboty budowlane w zakresie robót inżynieryjnych, z
wyjątkiem mostów, tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem schodów w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Schody - konstrukcja budowlana umożliwiająca, za pomocą stopni, komunikacyjne powiązanie różnych poziomów w sposób dostosowany do warunków ruchu pieszego.

1.2.2. Bieg - wydzielona część schodów składająca się co najmniej z dwóch następujących po sobie stopni o jednakowych wysokościach i odpowiednich szerokościach użytkowych, stanowiąca połączenie komunikacyjne dla dwóch różnych poziomów.

1.2.3. Szerokość użytkowa biegu (w przypadku biegu wyposażonego w balustrady) - szerokość mierzona w świetle wewnętrznych krawędzi balustrad.

1.2.4. Stopień - zasadniczy element schodów, na którym wspiera się stopa przy pokonywaniu różnych poziomów.

1.2.5. Stopnica - płyta stanowiąca poziomy, nośny dla stopy użytkowania, element stopnia.

1.2.6. Podnózek - górna widoczna płaszczyzna stopnicy.

1.2.7. Czoło - przednia część stopnia widoczna przy wchodzeniu po schodach.

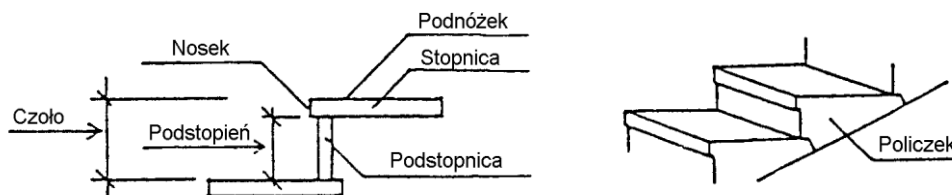
1.2.8. Podstopnica - płyta stanowiąca pionowy element stopnia, usytuowany pod stopnicą.

1.2.9. Nosek - część stopnia wysunięta przed lico podstopnicy lub uformowana w czole stopnia, w jego górnej części.

1.2.10. Podstopień - część czoła stopnia pod noskiem, będąca widoczną pionową płaszczyzną podstopnicy.

1.2.11. Policzek - boczna część stopnia.

Części składowe stopni ilustruje poniższy szkic:

**1.2.12. Spocznik - pozioma płaszczyzna przedzielająca lub kończąca biegi.**

1.2.13. Balustrada - pionowa przegroda w formie ścianki pełnej lub ażurowej, o konstrukcji i wysokości zabezpieczającej przed upadkiem ze schodów, zamocowana w stopniach, w belce spocznikowej albo w spocznikach, zakończona górą poręczą.

1.2.14. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Wyroby budowlane i materiały**2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów**

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

2.2. Rodzaje wyrobów i materiałów

Materiałami i wyrobami stosowanymi przy wykonywaniu schodów objętych niniejszą WWiORB są:

- elementy deskowania,
- beton i jego składniki,
- elementy prefabrykowane,
- wyroby na balustrady.

2.3. Elementy prefabrykowane

Prefabrykaty winny spełniać wymagania dopuszczalnych odchyłek oraz właściwości fizycznych i mechanicznych dla prefabrykatów ścieku skarpowego zapisane w WWiORB D.08.05.01.

Prefabrykaty betonowe schodów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów, rodzajów, odmian, wielkości i gatunków należy układać w oddzielnych stosach z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jeden nad drugim.

2.4. Cement

Do betonu klasy C30/37 należy zastosować cement portlandzki klasy 32,5 według normy PN-EN 197-1

2.5. Kruszywo

Do betonu klasy C30/37 należy stosować kruszywo spełniające wymagania PN-EN 12620 odpowiednio dla kategorii:

grube – G_C 90/15, S_{I20}, C_{90/3}, f_{1.5}, LA₃₀ i F₂

drobne 0/8 – G_F85 i f₃

W mieszance kruszyw zawartość ziarn łamanych winna wynosić od 30 do 40%.

Kruszywo ze skał węglanowych i piaskowców może być użyte do betonu C30/37 wówczas, gdy badania laboratoryjne stwierdzą brak reaktywności z alkaliami zawartymi w cemencie i za zgodą Inżyniera.

2.6. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji betonu należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN-1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

2.7. Balustrada z rur stalowych.

Wyroby do wykonania balustrady powinny odpowiadać wymaganiom następujących norm:

Rury stalowe bez szwu na poręcze i słupki - PN-H-74219, PN-H-74220.

Balustradę zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe o grubości 80 μm (lub metalizację natryskową o grubości warstwy 150 μm) oraz malowanie farbami epoksydowo-poliuretanowymi o grubości warstwy 150 μm.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonywania schodów

Ze względu na niewielki zakres robót, zwykle prace przy budowie schodów będą wykonywane ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego.

Przy wykonywaniu schodów oraz przy przewożeniu, załadunku i wyładunku można stosować: środki transportu, żurawie samochodowe, małe betoniarki przewożne, przewożne zbiorniki do wody, ubijaki itp.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport

4.2.1. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawiłgoceniem.

4.2.2. Transport cementu

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

4.2.3. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania schodów

Schody należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i KPED.

Długość schodów i liczbę stopni określa Wykonawca na podstawie dokonanych pomiarów rzeczywistej wysokości i pochylenia skarp.

Jeśli w dokumentacji projektowej podano zbyt mało ustaleń dotyczących schodów, to powinny one spełniać następujące wymiary, pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera:

- a) szerokość podnóżka stopnia
 - schody dla ruchu pieszego, min.35 cm
 - schody dla służby utrzymaniowej, min.24 cm
- b) wysokość czoła stopnia
 - schody dla ruchu pieszego, max.17,5 cm
 - schody dla służby utrzymaniowej, max.20 cm
- c) szerokość użytkowa schodów
 - schody dla ruchu pieszego, min.75 cm
 - schody dla służby utrzymaniowej, min.75 cm
- d) liczba stopni w biegu
 - schody dla ruchu pieszego, max.17 stopni
 - schody dla służby utrzymaniowej, nie określa się
- e) szerokość spocznika
 - schody dla ruchu pieszego, min.80 cm
 - schody dla służby utrzymaniowej, nie określa się

5.3. Wykonanie robót ziemnych

Roboty ziemne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06050.

5.4. Wykonanie schodów

Wykonanie schodów powinno być zgodne z dokumentacją projektową i WWiORB, przy uwzględnieniu:

- a) betonowania schodów „na mokro” - wg PN-EN 206-1, z wykonaniem deskowania wg PN-B-06251,
- b) wykonania schodów z elementów prefabrykowanych - na odpowiednio przygotowanym podłożu oraz z wypełnieniem spoin między elementami zaprawą cementową odpowiadającą wymaganiom PN-B-14501.

5.4.1. Przygotowanie podłoża

Należy wyrównać skarpę nasypu do wymaganych rzędnych z uwzględnieniem poprawki na ewentualne osiadanie podłoża. Na skarpie nasypu (bez umocnienia prefabrykatami) należy wykonać koryto o odpowiedniej głębokości i szerokości nieznacznie większej od stopnia prefabrykowanego. Przy właściwym zagęszczeniu nasypu nie powinno być problemów z utrzymaniem pionowych ścianek bocznych koryta.

Na tak przygotowanym podłożu wykonać ławę z betonu klasy < C30/37 o grubości minimum 10 cm.

5.4.2. Wykonanie dolnego stopnia.

Dolny stopień należy wykonać na mokro z betonu C30/37 - częściowo w deskowaniu.

5.4.3. Układanie prefabrykatów stopni.

Schody skarpowe na nasypach przy konstrukcjach obiektów wykonane są z elementów prefabrykowanych - stopni betonowych.

Stopnie prefabrykowane układać od dołu. Ławę układać sukcesywnie od dołu i na niej kolejne stopnie prefabrykowane.

Długość schodów i ilość stopni określi Wykonawca na podstawie dokonanych pomiarów wysokości i pochylenia skarp.

5.5. Montaż balustrady.

Wzdłuż schodów skarpowych zamontować balustradę z rur stalowych. Słupki balustrady osadzić w szklankach przygotowanych w prefabrykatkach stopni lub w betonowym fundamencie. Poręcz należy przed montażem zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z punktem 2.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola robót ziemnych

Kontrola polega na wykonaniu badań i pomiarów określonych w PN-B-06050.

6.3. Kontrola prawidłowości wykonania schodów

W przypadku wykonywania schodów metodą betonowania „na mokro” należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników mieszanki betonowej i właściwości betonu wg PN-EN 206-1.

Kontrola wykonania schodów z elementów prefabrykowanych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) dokumentacją projektową - na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w KPED - karta 03.17 , w przypadku wykonania schodów dla służby utrzymaniowej.

6.4. Ocena wyników badań

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień WWiORB powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | |
|----------------------|--|
| 1. PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 2. PN-EN 480-11:2000 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie |
| 3. PN-EN 934-2:1999 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania |
| 4. PN-EN 206-1 | Beton |
| 5. PN-EN 12620 | Kruszywo do betonu |
| 6. PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu |
| 7. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |

10.2. Inne materiały

11. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), CBPBDiM „Transprojekt”, Warszawa, 1979-1982.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.10.07.01
45233000-9**

**ZJAZDY DO GOSPODARSTW I NA DROGI BOCZNE
CPV: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz
wykonywania nawierzchni autostrad, dróg**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zjazdów indywidualnych i publicznych w zakresie robót ziemnych i wykończeniowych w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Zjazd - urządzone miejsce dostępu do drogi, którego lokalizacja wynika z potrzeb obsługi przyległego terenu i jest uzgodniona z zarządem drogi. W zależności od pełnionej funkcji, rozróżnia się dwa typy zjazdów: publiczne i indywidualne.

1.2.2. Zjazd publiczny - urządzone miejsce dostępu do drogi z drogi bocznej lub obiektu, w którym jest prowadzona działalność gospodarcza. Zjazd publiczny zapewnia dostęp z/do parkingu, stacji paliw, obiektów gastronomicznych, obiektów przemysłowych lub innych obiektów ogólnodostępnych.

1.2.3. Zjazd indywidualny (do gospodarstw) - miejsce dostępu do drogi z obiektu, który jest użytkowany indywidualnie. Zjazd indywidualny zapewnia dostęp do pojedynczych posesji, zabudowań gospodarczych, na pole lub do innych obiektów użytkowanych indywidualnie.

1.2.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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 WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Wymagania wobec gruntów do budowy nasypów zjazdów jak w WWIORB D.02.03.01. p.2.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w WWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do właściwych robót należy wytyczyć zjazd zgodnie z dokumentacją techniczną.

5.3. Roboty ziemne

Przy budowie zjazdów, gdzie występuje niewielki zakres robót, roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie.

Wykonanie robót ziemnych powinno odpowiadać wymaganiom WWiORB D.02.01.01 i WWiORB D.02.03.01.

5.4. Umocnienie skarp

Wykonanie umocnienia skarp i rowów przez humusowanie i obsianie powinno odpowiadać wymaganiom WWiORB D.06.01.01

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Sprawdzenie prawidłowości robót przygotowawczych

Kontrola jakości robót przygotowawczych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

-dokumentacją projektową - na podstawie oględzin i pomiarów.

6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych

Kontrola jakości robót ziemnych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

a) dokumentacją projektową - na podstawie oględzin i pomiarów,

b) wymaganiami podanymi w WWiORB D.02.03.01 „Wykonanie nasypów” i WWiORB D.02.01.01 „Wykonanie wykopów”.

6.4. Pomiary cech geometrycznych wykopów i nasypów zjazdów zapisano w WWiORB D.02.01.01 i WWiORB D.02.03.01

6.5. Pomiary cech geometrycznych zjazdów

Przeprowadzone pomiary nie powinny wykazywać większych odchyień w zakresie cech geometrycznych zjazdów niż to podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchylenia dla zjazdów

Cechy geometryczne nawierzchni zjazdu	Dopuszczalne odchylenia
Szerokość, cm	± 5
Równość poprzeczna, mm	9
Pochylenie poprzeczne, %	± 0,5

6.6. Ocena wyników badań

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień WWiORB, powinny być doprowadzone na koszt Wykonawcy do stanu zgodności z WWiORB, a po przeprowadzeniu badań i pomiarów mogą być ponownie przedstawione do akceptacji Inżyniera.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Roboty objęte niniejszą WWiORB podlegają:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który powinien być dokonany po wykonaniu:
 - prac pomiarowych,
 - robót przygotowawczych,
 - robót ziemnych i ewentualnie przepustów,
- b) odbiorowi końcowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu.

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

Normy i inne dokumenty wg odpowiednich WWiORB, przywołanych w niniejszych Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

KPED - Katalog powtarzalnych elementów drogowych, CBPBDiM „Transprojekt”, Warszawa 1979-82.

ZAPLECZE ZAMAWIAJĄCEGO

D-M.00.00.01

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-M.00.00.01 „Zaplecze Zamawiającego” odnoszą się do wymagań dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w związku z inwestycją pn „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 521na odcinku Kwidzyn - Prabuty” odcinek A Kwidzyn - Prabuty”.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB określają wymagania dla wykonania i odbioru robót budowlanych przewidzianych do wykonania w ramach Umowy, a także stanowią materiał pomocniczy do opracowania przez Wykonawcę Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB), a zawarte w nich zapisy w zakresie standardu materiałów, wykonania robót i wymaganej ich jakości oraz kontroli jakości robót należy traktować jako minimalne.

1.3. Zakres Robót objętych WWiORB

Przedmiotem niniejszego WWiORB są wymagania dotyczące sprzętu i aparatury laboratoryjnej oraz ich transportu, które Wykonawca musi zabezpieczyć dla Zamawiającego.

Do obowiązków Wykonawcy należy:

1. Do obowiązków Wykonawcy należy wyposażenie Zaplecza Zamawiającego w artykuły wymienione w niniejszym WWiORB w ramach zryczałtowanej kwoty kontraktowej. Wymienione artykuły będą dostarczone przez Wykonawcę do miejsca wskazanego przez Zamawiającego w czasie nie dłuższym niż 4 miesiące od daty podpisania umowy.
2. Wymieniony sprzęt laboratoryjny zostanie przekazany i stanie się własnością Zamawiającego bezpośrednio po jego dostarczeniu i podpisaniu Protokołów Przekazania.
3. Wykonawca, po podpisaniu umowy, jest odpowiedzialny za przedłożenie ofert technicznych dostawców wszystkich artykułów do Zamawiającego w celu weryfikacji poprawności ofert z opisem sprzętu laboratoryjnego zawartym w pkt 2.2 niniejszego WWiORB. Zamówienia na sprzęt nie mogą zostać złożone do chwili uzyskania zgody Zamawiającego.
4. Transport, instalacja, uruchomienie, przeszkolenie z obsługi, wzorcowanie wyposażenia laboratoryjnego przewidzianego do zakupienia w ramach kontraktu. Wymagane wzorcowania muszą być przeprowadzane przez jednostki akredytowane (świadectwo wzorcowania honorowane przez PCA).
5. Wszystkie urządzenia muszą być fabrycznie nowe, dostarczone do miejsca wskazanego przez Zamawiającego tj. na adres: ul. Subisława 5, 80-354 Gdańsk, zgodne z wymienionymi warunkami lub innymi przepisami technicznymi, posiadać powinny wymagane deklaracje zgodności, świadectwa wzorcowania, instrukcje obsługi w języku polskim.
6. Za wszelkie uszkodzenia sprzętów powstałe podczas transportu odpowiada Wykonawca.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

2. MATERIAŁY I WYPOSAŻENIE

2.1. Wymagania ogólne

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

2.2. Sprzęt laboratoryjny do zakupienia

Sprzęty dla Zamawiającego, który Wykonawca zobowiązany jest zakupić.

Część 1

Wykaz wymaganego sprzętu i aparatury laboratorium – mieszanka betonowa i beton

Lp.	Nazwa sprzętu	Ilość sztuk
1.	Przyczepka do pielęgnacji próbek betonu cementowego – mobilna	2
2.	Wanny do pielęgnacji krawężników	3
3.	Wanny do pielęgnacji próbek betonowych	3
4.	Mieszalnik laboratoryjny do betonu	1
5.	Żuraw hydrauliczny skrętny + 2 szt. zawiesi	1
6.	Stolik wibracyjny do zagęszczania próbek betonowych	3

Wymagania dotyczące sprzętu i aparatury do badań mieszanki betonowej i betonu

1. Przyczepka do pielęgnacji próbek betonu cementowego wg PN-EN 12390-2 – mobilna

Warunki techniczne dla mobilnej przyczepki do pielęgnacji próbek betonu cementowego:

Lp.	Wyszczególnienie
1.	Charakterystyka przyczepy: <ul style="list-style-type: none"> - z możliwością poziomowania w terenie - z zaczepem kulowym - z homologacją - z hamulcem najazdowym - nośność minimum 300 kg - prześwit pod przyczepką minimum 20 cm - podwójne zabezpieczenie unieruchamiające przyczepę (na zaczep oraz na koła).
2.	Wyposażenie komory do przechowywania próbek betonowych zamontowanej na stałe na przyczepie: <ul style="list-style-type: none"> - klimatyzowana, izolowana termicznie z co najmniej jednym wentylatorem, utrzymująca temperaturę (20±5) °C w całej objętości komory przy temperaturze zewnętrznej od -10 °C do + 35 °C

	<ul style="list-style-type: none"> - wyposażona w rejestrator temperatury z funkcją pamięci na co najmniej 72 godziny - zasilanie układu grzewczo-chłodzącego elektryczne z sieci zewnętrznej 230 V lub 400 V z kablem o długości minimum 15 m zamontowanym na zasadzie działania przedłużacza bębnowego - przystosowana do przechowywania minimum 27 sztuk próbek w formach o zewnętrznych wymiarach form 25×25×20 cm (dł. × szer. × wys.) - w bocznych ścianach komory (równoległych do kierunku jazdy) otwierane drzwi z kluczem (po jednej parze drzwi na stronę) umożliwiające dostęp do wnętrza komory i umieszczanie próbek - wewnątrz komory ruszt z podłużnymi względem kierunku wkładania/wsuwania form prętami umożliwiającymi łatwe umieszczanie forem w komorze - minimalny prześwit pionowy drzwi 30 cm - wewnątrz komory poprzeczne do kierunku jazdy prowadnice o wysokości 10cm ograniczające przesuwanie próbek.
3.	Świadectwo wzorcowania rejestratora temperatury.
4.	Instrukcja obsługi w języku polskim.
5.	Wszystkie wymagane deklaracje zgodności.
6.	Gwarancja 24 miesiące licząc od daty uruchomienia urządzenia i przeszkolenia pracowników.

2. Wanna do pielęgnacji krawężników wg PN-EN 1340

Lp.	Wyszczególnienie
1.	Charakterystyka wanny do pielęgnacji krawężników: <ul style="list-style-type: none"> - wanna/skrzyniopaleta na stopach - wykonana z plastiku - wymiary zewn.: ok. 1200×1000×850 mm - minimalne wymiary wewn.: 1100×900×650 mm - minimalna ładowność (krawężniki + woda): 600 kg - minimalny prześwit: 120 mm umożliwiający podjechanie pod wannę podnośnika hydraulicznego („paleciaka”).
2.	Wyposażenie wanny do pielęgnacji krawężników: <ul style="list-style-type: none"> - bez rusztu dolnego - bez pokrywy - bez spustu wody - bez systemu termostatycznego.
3.	Wszystkie wymagane deklaracje zgodności.
4.	Gwarancja 24 miesiące.

3. Wanna do pielęgnacji próbek betonowych wg PN-EN 12390-2

Lp.	Wyszczególnienie
-----	------------------

1.	<p>Charakterystyka wanny do pielęgnacji próbek betonowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wanna/skrzyniopaleta na stopach - wykonana z plastiku - wymiary zewn.: ok. 1200×1000×850 mm (lub ok. 1200×1200×850 mm) - minimalne wymiary wewn.: 1100×900×650 mm (lub 1100×1100×650 mm) - minimalna ładowność (próbki + woda): 1000 kg - minimalny prześwit: 120 mm umożliwiający podjechanie pod wannę podnośnika hydraulicznego („paleciaka”).
2.	<p>Wyposażenie wanny do pielęgnacji krawężników:</p> <ul style="list-style-type: none"> - z rusztem dolnym ze stali ocynkowanej i rusztem dodatkowym ze stali ocynkowanej, jako półka do ułożenia drugiej warstwy próbek (drugi poziom wykonany za pomocą 6 rusztów o szerokości 100 mm i nośności 50 kg każdy) - bez pokrywy - bez spustu wody - bez systemu termostatycznego.
3.	Wszystkie wymagane deklaracje zgodności.
4.	Gwarancja 24 miesiące.

4. Mieszalnik laboratoryjny do betonu

Lp.	Wyszczególnienie
1.	<p>Charakterystyka mieszalnika laboratoryjnego do betonu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pojemność: 75 l - stała prędkość obrotowa silnika - mieszalnik planetarny - dla kruszywa o uziarnieniu do 32 mm - ruchoma komora mieszania (z możliwością wywiezienia, opróżnienia i umycia) - na wyposażeniu wózek z oponami pneumatycznymi umożliwiający transport komory mieszania - uchylna pokrywa komory mieszania z hydraulicznym podnoszeniem, z rynną załadowniczą/kratką i osłoną przeciw kurzową - sterowanie wszystkimi funkcjami za pomocą konsoli/panelu sterującego (podnoszenie/opuszczanie pokrywy, włączanie/wyłączanie mieszalnika).
2.	Wszystkie wymagane deklaracje zgodności.
3.	Gwarancja 24 miesiące.

5. Żuraw hydrauliczny skrętny

Lp.	Wyszczególnienie
1.	Charakterystyka żurawia hydraulicznego skrętnego: <ul style="list-style-type: none"> - udźwig: 300 kg - zakres podnoszenia: minimum 2,5 m - wysięg: minimum 1,2 m - obrób żurawia: o 180 ° - stopniowy wysuw ramienia - koła posiadające ochronę stóp - wymiary żurawia: maksymalnie 2×2×2 m (szer. podstawy × dł. podstawy × wys.) - waga żurawia: maksymalnie 100 kg.
2.	Wyposażenie żurawia hydraulicznego skrętnego: <ul style="list-style-type: none"> - 2 szt. zawiesi płaskich z uszami, o długości 2 m każde.
3.	Wszystkie wymagane deklaracje zgodności.
4.	Gwarancja 24 miesiące.

6. Stolik wibracyjny do zagęszczania próbek betonowych wg PN-EN 12390-2

Lp.	Wyszczególnienie
1.	Charakterystyka stolika wibracyjnego do zagęszczania próbek betonowych: <ul style="list-style-type: none"> - włącznik w pedale uruchamiany stopą - kabel zasilający o długości: minimum 1,5 m - zasilanie: 230 V - częstotliwość: minimum 40 Hz - waga maksymalna: ok. 20 kg - powierzchnia stolika: ok. 300 × 300 mm - powierzchnia stolika z rantem na dwóch przeciwległych narożach (na jednej przekątnej) zabezpieczającym przed zsunieniem się próbki podczas wibrowania, dwa pozostałe naroża (na drugiej przekątnej) bez rantu, aby umożliwić łatwe usuwanie pozostałości mieszanki z powierzchni stolika.
2.	Wszystkie wymagane deklaracje zgodności.
3.	Gwarancja 24 miesiące.

Część 2**Wykaz wymaganego sprzętu i aparatury laboratorium – geotechnika**

Lp.	Nazwa sprzętu	Ilość sztuk
1.	Stożek pomiarowy CPTU – 10 cm ²	1
2.	Lokalizator instalacji podziemnych	1
3.	Objętościomierz wodny Haasa	2

Wymagania dotyczące sprzętu i aparatury do geotechniki

1. Stożek pomiarowy CPTU zgodny z PN-EN ISO 22476-1 standard I klasy.

Warunki techniczne dla stożka pomiarowego CPTU:

Lp.	Wyszczególnienie
1.	Stożek wyposażony w system rejestrujący CPTU z bezprzewodową transmisją danych i pamięć wewnętrzną back-up
2.	Stożek wyposażony w czujniki: oporu stożka qc o zakresie pomiarowym 100 MPa, tarcia lokalnego fs o zakresie pomiarowym 1 MPa oraz ciśnienia porowego u2 o zakresie pomiarowym 2 MPa
3.	Stożek wyposażony w inklinometr - czujnik odchylenia od pionu. Zakres pomiarowy 40 [°].
4.	Stożek wyposażony w transmiter, w którym następuje generowanie dźwięku i jego modulacja oraz znajduje się pojemnik na baterie, które są źródłem energii dla stożka pomiarowego i transmitera.
5.	Stożek CPTU powinien być kompatybilny z systemem pomiarowym CPTU NOVA firmy GEOTECH (będącym w posiadaniu Zamawiającego)
6.	Certyfikat kalibracji.
7.	Gwarancja co najmniej 24 miesiące.

2. Lokalizator instalacji podziemnych:

Warunki techniczne dla lokalizatora instalacji podziemnych:

Lp.	Wyszczególnienie
1.	Możliwość lokalizacji kabli energetycznych, telekomunikacyjnych, głębiej położonych żeliwnych rur wodociągowych, cztero-parowych kabli telekomunikacyjnych, kabli oświetlenia ulicznego oraz taśmy lub kabli lokalizacyjnych położonych nad rurami plastikowymi i kablami światłowodowymi
2.	Możliwość określenia głębokości ułożenia podziemnych instalacji do 5 m
3.	Praca urządzenia w trybie POWER i RADIO
4.	Wyposażony w generator aktywnego sygnału lokalizacyjnego
5.	Temperatura pracy urządzenia od -20°C do +50°C
6.	Gwarancja co najmniej 24 miesiące.

3. Objętościomierz wodny Haasa:

Warunki techniczne objętościomierza wodnego Haasa:

Lp.	Wyszczególnienie
1.	Objętościomierz wodny wyposażony w podstawę z cylindrem o objętości 10 l , wyskalowany tłok z rączką ,zawór odpowietrzający, komplet balonów 20 szt.
2.	Certyfikat kalibracji
3.	Gwarancja co najmniej 24 miesiące.

Część 3**Wykaz wymaganego sprzętu i aparatury laboratorium – mieszanki mineralno-asfaltowe**

Lp.	Nazwa sprzętu	Ilość sztuk
1.	Penetrometr dwustanowiskowy do badania penetracji asfaltu lanego	1
2.	Eksykator szafkowy	1
3.	Mały koleinomierz dwustanowiskowy do badania odporności na deformacje trwałe	1
4.	Zagęszczarka do próbek mma pod badanie odporności na deformacje trwałe i badanie 4-punktowego zginania	1
5.	Zestaw próżniowy do oznaczenia gęstości mma	1
6.	Ekstraktor ultradźwiękowy do oznaczenia zawartości lepiszcza rozpuszczalnego	1
7.	Twardościomierz cyfrowy do pomiaru twardości gum wulkanizowanych i termoplastycznych	1

Wymagania dotyczące sprzętu i aparatury do badań mieszanek mineralno-asfaltowych**1. Penetrometr dwustanowiskowy do badania penetracji asfaltu lanego wg PN-EN 12697-20**

Lp.	Wyszczególnienie
1.	Penetrometr dwustanowiskowy musi umożliwiać wykonanie badania zgodnie z PN-EN 12697-20.
2.	Aparatura do badania (penetrometr) z umocowanym trzpieniem wciskany i przetwornikiem przemieszczenia cyfrowym o dokładności $\pm 0,01$ mm powinien umożliwiać prowadzenie badania na dwóch próbkach jednocześnie. Wymagane jest świadectwo wzorcowania przetwornika przemieszczenia cyfrowego przez jednostkę akredytowaną (świadectwo wzorcowania honorowane przez PCA).
3.	Penetrometr do badania powinien być tak ustawiony, by można było zadać wstępną siłę (25 ± 1) N, a następnie główną wynoszącą dodatkowo 500N oraz aby obciążenia mogły być przyłożone pionowo, bez uderzenia, do powierzchni próbki. Aparat podczas badania powinien umożliwić utrzymanie stałej całkowitej siły wynoszącej (525 ± 1) N. Wymagane jest świadectwo wzorcowania siły wydane przez jednostkę akredytowaną (świadectwo wzorcowania honorowane przez PCA).
4.	Użyteczna część stalowego wciskanego trzpienia powinna mieć kształt regularnego płasko zakończony wałka o powierzchni podstawy 100 mm^2 i 500 mm^2 (odpowiednio o średnicach $11,3\pm 0,1$ mm i $25,2\pm 0,1$ mm) oraz długości co najmniej 20 mm.
5.	W skład aparatury powinna wchodzić łaźnia wodna o pojemności co najmniej 7,5 l na punkt pomiarowy z zamontowanym elektronicznym sterowaniem ogrzewania i temperatury. Łaźnia powinna posiadać zabezpieczenie przed pracą na sucho, wyświetlacz cyfrowy temperatury oraz powinna być wyposażona w pompę o wydajności zapewniającej cyrkulację wody w całej objętości łaźni. Zmienność temperatury w łaźni max. $\pm 1^\circ\text{C}$, zakres temperatury $20\text{-}100^\circ\text{C}$. Wymagane jest świadectwo wzorcowania czujników temperatury w łaźni wodnej w temperaturze 40°C wydane przez jednostkę akredytowaną (świadectwo wzorcowania honorowane przez PCA).
6.	Płyta podstawy wykonana ze stali nierdzewnej o długości krawędzi około 140 mm, średnicy zewnętrznej około 160 mm i grubości co najmniej 20 mm, spełniającej zadanie podparcia próbki.
7.	Do wyposażenia muszą wchodzić: - klocek kalibracyjny do sprawdzenia działania aparatu do badania twardości (penetracji). Guma powinna mieć twardość (58 ± 5) IRHD - formy łączone do przygotowania sześciennych próbek badawczych o wymiarach wewnętrznych $70,7\pm 0,1$ mm i formy skręcane do zamocowania badawczej próbki sześciennej

	podczas badania o wymiarach $69,0 \pm 0,5$ mm – po 6 sztuk.
8.	Instrukcja obsługi w języku polskim.
9.	Wszystkie wymagane deklaracje zgodności.
10.	Gwarancja co najmniej 24 miesiące.

2. Eksykator szafkowy

Lp.	Wyszczególnienie
1.	Obudowa wykonana z aluminium.
2.	Transparentne ścianki wykonane z PLEXI o grubości 5 mm.
3.	Elektroniczny termo-higrometr. Wymagane jest świadectwo wzorcowania termo-higrometru wydane przez jednostkę akredytowaną (świadectwo wzorcowania honorowane przez PCA).
4.	Magnetyczny system zamknięcia.
5.	Półka z blachy perforowanej (stal nierdzewna) – 4 szt.
6.	Tacka melaminowa – 1szt.
7.	Żel osuszający, wskaźnikowy – 500g.
8.	Pojemność min. 109 l.
9.	Instrukcja obsługi w języku polskim.
10.	Wszystkie wymagane deklaracje zgodności.
11.	Gwarancja co najmniej 24 miesiące.

3. Mały koleinomierz dwustanowiskowy do badania odporności na deformacje trwałe wg PN-EN 12697-22

Lp.	Wyszczególnienie dotyczące małego koleinomierza dwustanowiskowego
1.	Aparat dwustanowiskowy zgodny z PN-EN 12697-22 metodą A i B (w wodzie i w powietrzu).
2.	Urządzenie musi sterować testem z poziomu własnego sterownika PLC.
3.	Urządzenie musi wysyłać zmierzone dane do komputera.
4.	Urządzenie musi posiadać oprogramowanie pracujące w środowisku Windows umożliwiające prezentację wyników testów w formie tabelarycznej oraz wykresów następujących danych: temperatura powietrza/wody wewnątrz komory, temperatura wewnątrz obu próbek, zmierzona głębokość koleiny w obu próbkach, tempo przyrostu koleiny do przejścia koła lub cykle dla obu kół, profil podłużny dla obu kół. Raporty z wynikami muszą być wygenerowane w języku polskim.
5.	Pokrywa komory z możliwością otwarcia i oknem do podglądu testu oraz otworami do wentylacji komory w trakcie trwania badania w wodzie. W pokrywie musi być zainstalowane wewnętrzne oświetlenie typu LED oświetlające komorę roboczą.
6.	Zautomatyzowany pomiar głębokości koleiny bez ingerencji z zewnątrz.
7.	Wewnętrzne powierzchnie oraz cała rama maszyny muszą być wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej.
8.	Swobodny dostęp do maszyny umożliwiający łatwy montaż i demontaż próbki, obciążników oraz czujników temperatury.

9.	Urządzenie musi umożliwiać opóźnienie startu badania koleinowania po osiągnięciu zadanej temperatury, tzn. urządzenie musi umożliwiać zaprogramowanie zadanej temperatury testu oraz godzinę o której urządzenie automatycznie rozpocznie test bez ingerencji operatora. Podczas czekania koła muszą być podniesione. W chwili kiedy test ma się rozpocząć, koła mają automatycznie opuścić się na próbkę a silnik ma się uruchomić. Po zakończeniu testu koła muszą automatycznie podnieść się do góry i urządzenie musi się wyłączyć.
10.	Możliwość równoczesnego badania 2 próbek o wymiarach 260x320 mm, 305x305 mm oraz 340x305 mm i grubości od 40 do 120 mm przy zastosowaniu dostarczonych w komplecie przekładek redukcyjnych.
11.	Po cztery formy do odwiertów o średnicy 200 mm i 300 mm w gipsie umożliwiającym łatwy montaż w maszynie.
12.	Dwa koła pomiarowe bezbieżnikowe z pełnej gumy o odpowiedniej twardości i średnicy od 200 do 205 mm, prostokątny profil poprzeczny o szerokości (50±5) mm i grubość opony powinna wynosić (20±2) mm.
13.	W celu łatwego montażu próbek w położeniu testowym, obydwie koła muszą być zatrzymywane w pozycji spoczynkowej poza obrysem przestrzeni badawczej.
14.	Temperatura badania ustawiona na elektronicznym programatorze w zakresie 25-70°C z dokładnością ±1°C.
15.	Czujnik temperatury monitorujący temperaturę powietrza/wody wewnątrz komory, dwa czujniki temperatury na elastycznym przewodzie montowane w próbce i monitorujące temperaturę obu próbek.
16.	Zakres pomiarowy czujnika pomiarowego głębokości koleiny od 0 do 30 mm z rozdzielczością 0,01 mm.
17.	Otwór kontrolny o średnicy ~15 mm w obudowie urządzenia do wprowadzenia zewnętrznego czujnika temperatury wraz z zaślepką.
18.	Zasilanie 230 V 50 Hz lub 400 V 50 Hz.
19.	Wymagane są świadectwa wzorcowania: - siły nacisku koła na próbkę - zakresu pracy czujników pomiarowych głębokości koleiny - czujniki temperatur - rozkład temperatury komory termostatycznej w temperaturze 60°C (±1°C) w 9 punktach - twardości gumy wydane przez jednostkę akredytowaną (świadectwo wzorcowania honorowane przez PCA).
21.	Wszystkie wymagane deklaracje zgodności.
22.	Instrukcja obsługi w języku polskim.
23.	Gwarancja co najmniej 24 miesiące.
24.	Fabrycznie nowy nieużywany zestaw komputerowy z drukarką, do obsługi koleinomierza, o minimalnych parametrach: - komputer przenośny typu notebook; - system operacyjny z licencją, w polskiej wersji językowej; - zainstalowane oprogramowanie sterujące pracą koleinomierza w języku polskim; - pakiet biurowy z licencją umożliwiającą zapis w formacie *.xls, *.doc, *.pps (arkusz kalkulacyjny, edytor tekstu i tworzenie prezentacji multimedialnych) w języku polskim; - procesor: taktowany zegarem min. 3 GHz; - zainstalowana pamięć RAM: min. 4 GB; - pojemność zainstalowanego dysku: min. 320 GB; - złącze cyfrowe do połączenia z koleinomierzem;

	<ul style="list-style-type: none"> - kolorowy ekran o przekątnej: min. 15”; - drukarka laserowa A4, kolorowa z dupleksem, wraz z przewodem umożliwiającym podłączenie do komputera: - instrukcje obsługi w języku polskim; - gwarancja na co najmniej 24 miesiące.
--	--

4. Zagęszczarka do próbek mma pod badanie odporności na deformacje trwałe i badanie 4-punktowego zginania

Lp.	Wyszczególnienie dotyczące zagęszczarki do próbek mma pod badanie odporności na deformacje trwałe i badanie 4-punktowego zginania
1.	Samodzielne urządzenie do przeprowadzania zagęszczania próbek bitumicznych wg normy EN 12697-33 i 12697-24 (dot. sposobu zagęszczania próbek dla badania zginania 4-pkt). Urządzenie musi być kompatybilne z w/w koleinomierzem.
2.	Hydrauliczny napęd dla walca zagęszczającego oraz wózka formy. Oba układy muszą być sterowane poprzez serwozawór w układzie sprzężenia zwrotnego. Nie dopuszczalny jest napęd pneumatyczny lub elektromechaniczny, którego dokładność jest zbyt niska.
3.	Maksymalna siła nacisku walca minimum 50 kN. Pomiar siły przy pomocy głowicy tensometrycznej zamocowanej bezpośrednio w układzie naciskowym walca.
4.	Możliwość zagęszczania próbek o maksymalnych wymiarach nie mniejszych niż 500 x 500 x 305 mm
5.	Możliwość samodzielnego montażu różnych wymiarów form. Wymagana jest dostawa form o następujących wymiarach: <ul style="list-style-type: none"> - 260 x 320 mm grubość co najmniej od 40 do 150 mm - 305 x 305 mm grubość co najmniej od 40 do 150 mm - 500 x 180 mm grubość co najmniej od 40 do 150 mm. - 500 x 500 mm grubość co najmniej od 40 do 305 mm. Każda forma musi posiadać podgrzewany element walca oraz formy. Forma musi mieć podgrzewany spód oraz każdą ścianę. Temperatura ogrzewania musi być regulowana w zakresie od temperatury otoczenia do +150°C oddzielnie dla walca i formy umożliwiając zadanie różnych temperatur. Zagęszczarka musi automatycznie rozpoznawać zamontowaną formę oraz walec i dopasowywać do niej parametry pracy. Walec formy musi mieć promień 550 mm
6.	Możliwość regulacji prędkości przesuwu stolika formy w zakresie prędkości od 0 do 300 mm/sekundę
7.	Urządzenie musi posiadać funkcję mierzenia wysokości próbki w trakcie procesu zagęszczania
8.	Urządzenie musi być wyposażone w możliwość zagęszczania w funkcji siły lub w funkcji zadanej końcowej wysokości próbki. Musi być także dodatkowy program umożliwiający kombinację zadawanej siły z wysokością próbki.
9.	Zagęszczarka musi posiadać hydrauliczną wbudowaną wyciskarkę dla gotowych próbek. Próbka z formy musi być wyciskana do specjalnego pierścienia bez konieczności wyjmowania formy z zagęszczarki
10.	Możliwość podłączenia zagęszczarki do komputera PC. Komputer musi umożliwiać rejestrowanie parametrów każdego cyklu zagęszczania oraz możliwość dowolnego programowania cykli zagęszczających
11.	Zagęszczarka musi być wyposażona w specjalny wózek z regulowaną wysokością stolika umożliwiający podjechanie do wyciśniętej próbki i przesunięcie próbki na stolik wózka. Próbka musi być wyciskana do specjalnego pierścienia w którym próbka będzie stygła. Wymóg ten jest podyktowany BHP oraz wygodą pracy tak, aby urządzenie mogło być obsługiwane przez jednego operatora.

12.	Fabrycznie nowy nieużywany zestaw komputerowy do obsługi zagęszczarki, o minimalnych parametrach: - komputer przenośny typu notebook; - system operacyjny z licencją, w polskiej wersji językowej; - zainstalowane oprogramowanie sterujące pracą zagęszczarki w języku polskim; - pakiet biurowy z licencją umożliwiający zapis w formacie *.xls, *.doc, *.pps (arkusz kalkulacyjny, edytor tekstu i tworzenie prezentacji multimedialnych) w języku polskim; - procesor: taktowany zegarem min. 3 GHz; - zainstalowana pamięć RAM: min. 4 GB; - pojemność zainstalowanego dysku: min. 320 GB; - złącze cyfrowe do połączenia z zagęszczarką; - kolorowy ekran o przekątnej: min. 15"; - instrukcje obsługi w języku polskim; - gwarancja na co najmniej 24 miesiące.
13.	Instrukcja obsługi w języku polskim.
14.	Wszystkie wymagane deklaracje zgodności.
15.	Gwarancja co najmniej 24 miesiące.

5. Zestaw próżniowy do oznaczenia gęstości mma wg PN-EN 12697-5

Lp.	Wyszczególnienie
1.	Pojemnik próżniowy: - do oznaczenia gęstości mieszanek mineralno-asfaltowych wg PN-EN 12697-5 - powinien mieścić co najmniej 4 piknometry 1000 ml lub 3 piknometry 2000 ml - powinien być wykonany ze stali nierdzewnej, o średnicy wewnętrznej co najmniej 300 mm i wysokości komory co najmniej 250 mm, z pokrywą posiadającą klamry zaciskowe zapewniającą odpowiedni docisk - wyposażony w manometr kontrolny, króciec ssący min. $\phi = 5$ mm i zawór napowietrzający. Ciśnienie max. 15 mbar.
2.	Kontroler próżni z wyświetlaczem cyfrowym pozwalający na automatyczne włączanie/wyłączanie pompy próżniowej w celu uzyskania zadanej wartości próżni (40-20 mbar). Zasilanie 230 V, 50 Hz.
3.	Cyfrowy wskaźnik próżni do pomiaru ciśnienia bezwzględnego w zakresie 0-1300 mbar, o rozdzielczości co najmniej 0,1 mbar. Powinien posiadać możliwość zmiany jednostki na bar. Powinien posiadać piezorezystancyjny czujnik ciśnienia z przyłączem co najmniej 4 mm. Zasilanie bateryjne – 9V.
4.	Pompa próżniowa, membranowa i odporna chemicznie. Wydajność ssania co najmniej 2,4 m ³ /h i ciśnienie końcowe < 8 mbar. Zasilanie 230V, 50 Hz.
	Wymagane są świadectwa wzorcowania: - kontrolera próżni sterujący pompą próżniową min. w punktach 20; 40; 100; 500 i 1000 mbar - cyfrowego wskaźnika próżni min. w punktach 20; 40; 100; 500 i 1000 mbar wydane przez jednostkę akredytowaną (świadectwo wzorcowania honorowane przez PCA).
5.	Instrukcja obsługi w języku polskim.
6.	Wszystkie wymagane deklaracje zgodności.
7.	Gwarancja co najmniej 24 miesiące.

6. Ekstraktor ultradźwiękowy do oznaczenia zawartości lepiszcza rozpuszczalnego wg PN-EN 12697-1

Lp.	Wyszczególnienie
1.	Urządzenie musi być przystosowane do ekstrakcji mas bitumicznych zgodnie z PN-EN 12697-1.
2.	Ekstraktor musi mieć możliwość wykonywania ekstrakcji mas bitumicznych za pomocą następujących rozpuszczalników niepalnych: - (Tri) trójchloroetylenu o temperaturze wrzenia 87°C - (MC) chlorek metylenu o temperaturze wrzenia 40°C - (Per) czterochloroetylenu o temperaturze wrzenia 121°C
3.	Ekstraktor powinien umożliwiać odzysk rozpuszczalnika przez redestylarkę, będącą jego integralną częścią. Straty rozpuszczalnika nie większe niż 0,05 l na ekstrakcję.
4.	W procesie ekstrakcji muszą być wyodrębnione co najmniej trzy cykle: - przemywanie - suszenie - destylacja używanego rozpuszczalnika
5.	Cały proces ekstrakcji musi być sterowany elektronicznie za pomocą mikroprocesora. Panel sterowania z klawiaturą membranową odporną na zapylenie oraz wyświetlaczem LCD.
6.	Proces ekstrakcji musi być wspomagany za pomocą fal ultradźwiękowych, jako czynnika przyspieszającego rozdzielenie lepiszcza od kruszywa. Czas ekstrakcji łącznie z suszeniem składników mineralnych nie powinien przekraczać 45 min.
7.	Urządzenie musi umożliwiać samodzielne określanie liczby cykli przemywania od 2 do co najmniej 15 i suszenia ≥ 3 cykle.
8.	Urządzenie musi umożliwiać zmiany liczby wcześniej ustalonych cykli w czasie pracy urządzenia.
9.	Możliwość podłączenia opcjonalnego akcesorium służącego do napełniania komory roztworem pozostałym po badaniu gęstości w piknometrach.
10.	Ekstraktor musi być szczelny i umożliwiać pracę bez konieczności zakupu dygestorium.
11.	Urządzenie musi być wyposażone w następujące elementy zabezpieczające: - ogranicznik temperatury - czujnik poziomu rozpuszczalnika - czujnik poziomu wody chłodzącej - blokadę pokrywy wirówki - zawory spustowe z zabezpieczeniem przed niezamierzonym otwarciem
12.	Urządzenie powinno być dostarczone wraz z wyposażeniem dodatkowym: - 4 pojemniki na masę do 3,5 kg z siatki o oczku #0,063 mm. Wymagane jest świadectwo wzorcowania siatek wydane przez jednostkę akredytowaną (świadectwo wzorcowania honorowane przez PCA). - 2 pokrywy do pojemnika - 4 gilzy o pojemności do 200 g - wkładki papierowe do gilzy (min. 2 opakowania zbiorcze)
13.	Zasilanie 400V, 50 Hz, 3 P+N+PE.
14.	Instrukcja obsługi w języku polskim.
15.	Wszystkie wymagane deklaracje zgodności.
16.	Gwarancja co najmniej 24 miesiące.

7. Twardościomierz cyfrowy do pomiaru twardości gum wulkanizowanych i termoplastycznych

Lp.	Wyszczególnienie:
1.	Możliwość użytkowania jako narzędzie ręczne

2.	Skala SHORE "A"
3.	Z głowicą pomiarową dla skali SHORE „A”
4.	Rozdzielczość minimalna 0,1
5.	Zakres pomiarowy 0-100
6.	Wyświetlane informacje na urządzeniu: wartość twardości, średnia twardość z grupy pomiarów
7.	Świadectwo wzorcowania przez jednostkę akredytowaną (świadectwo honorowane przez PCA)
8.	Okres gwarancji na urządzenie minimum 2 lata

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4. Transport

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

5. Wykonanie robót

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

6. Kontrola jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7. Obmiar robót

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Nie dotyczy.

10. Przepisy związane

1. PN-EN 12390-2 Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
2. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

3. PN-EN ISO 22476-1 Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 1: Badanie sondą statyczną ze stożkiem elektrycznym lub stożkiem piezo-elektrycznym.
4. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego.
5. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości.
6. PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 20: Badanie twardości (penetracji) na próbkach sześciennych lub cylindrycznych (CY).
7. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie.
8. PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 24: Odporność na zmęczenie.
9. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym.

**WARUMKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.05.03.04.

**Nawierzchnie chodników
Nawierzchnio-izolacja elementów betonowych**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy nawierzchniowo-izolacyjnej na chodnikach oraz gzymsach dla obiektów inżynierskich w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2. Określenia podstawowe.

Nawierzchnio-izolacja - chemoutwardzalna powłoka określonej grubości, spełniająca rolę wodoszczelnej, antypoślizgowej i trwałej nawierzchni oraz jednocześnie izolacji przeciwwilgotnościowej.

Podłoże pod warstwą nawierzchniowo-izolacyjną - powierzchnia betonowa przygotowana do ułożenia izolacji spełniającej jednocześnie rolę warstwy nawierzchniowej.

Określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z aktualnie stosowanymi normami technicznymi oraz DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB, Polskimi Normami oraz zaleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w WWiORB DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

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

2.1. Wymagania ogólne

Wykonana powłoka powinna tworzyć wodoodporną, wodoszczelną i trwałą nawierzchnię, pełniącą jednocześnie rolę izolacji chroniącej elementy betonowe przed korozją, przed wnikaniem w nie wody oraz soli odłodziennych.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami niniejszej WWIORB.

Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał nawierzchniowo-izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

2.2.2. Materiały do wykonania nawierzchnio-izolacji

Nawierzchnio-izolacja objęta niniejszą WWIORB powinna składać się z trzech warstw:

- warstwy gruntującej (podkładowej) tolerującej wilgotne podłoże,
- warstwy podstawowej opartej na odpowiedniej żywicy i kruszywie,
- warstwy zamykającej.

2.2.2.1. Spoiwo

Do wykonania nawierzchnio-izolacji należy stosować materiały wyprodukowane w oparciu o żywicę metakrylanowe.

Zastosowana nawierzchnio-izolacja powinna spełniać wymagania podane w Tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości nawierzchnio-izolacji o spoiwie z żywic metakrylanowych.

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania
1	Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,6$
2	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90
3	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian
4	Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150	MPa	$\geq 2,0$
5	Ścieralność badana na tarczy Böhme	mm	$\leq 2,0$
6	Wskaźnik szorstkości	SRT	≥ 65

Wymaga się, aby zastosowana nawierzchnio-izolacja przenosiła zarysowania o rozwarości nie mniejszej niż **0,3 mm**.

Przewiduje się zastosowanie nawierzchnio-izolacji koloru ciemno-szarego (grafitowego), z barwieniem uzyskanym poprzez dodanie do żywicy podstawowej odpowiedniego pigmentu.

Minimalna temperatura stosowania wymaganego systemu powinna umożliwiać wykonywanie robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych, w okresie późno jesiennym, przy temperaturach powietrza bliskich 0°C.

Typowy czas oddania nawierzchnio-izolacji do eksploatacji (warstwy podstawowej i zamykającej), przy temperaturze otoczenia bliskiej 0°C, nie powinien być dłuższy niż 10 godzin.

Za zgodą Inżyniera Kontraktu, przy spełnieniu powyższych wymagań, dopuszcza się również możliwość zastosowania nawierzchnio-izolacji z żywic epoksydowo-poliuretanowych.

2.2.2.2. Kruszywo

Do wykonania nawierzchnio-izolacji należy stosować kruszywa odporne na ścieranie tj. piaski kwarcowe oraz grysy ze skał łamanych (bazaltowe lub granitowe). Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju nawierzchnio-izolacji powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej nawierzchnio-izolacji.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać ¼ grubości układanej warstwy. Kruszywa stosowane do uszorstnienia nawierzchnio-izolacji powinny być suche ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii. Piaski kwarcowe do wykonywania nawierzchnio-izolacji powinny spełniać wymagania klasy 6 wg BN-80/6811-01.

Wymagania dla innych kruszyw zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla kruszyw

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Zawartość nadziarna	% (m/m)	≤ 5	PN-EN 933-1:2000
2	Zawartość podziarna	% (m/m)	≤ 1	PN-EN 933-1:2000
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych	% (m/m)	0,1	PN-B-06714.12:1976
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej	% (m/m)	≤ 2	PN-B-11112:1996
5	Ścieralność w bębnie Los Angeles	% (m/m)	≤ 25	PN-B-06714.42:1979
6	Wskaźnik jednorodności	%	≤ 25	PN-B-06714.42:1979

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zgodny z instrukcją producenta materiałów, w tym m.in.:

- Piaskarka
- Odkurzacz przemysłowy
- Listwy wyrównawcze (gumowe), szpachle, pace grzebieniowe i gładkie, kielnie lub gładziki talerzowe
- Wałki i pędzle
- Szlifierka lub ręczna frezarka
- Wolnoobrotowa mieszarka mechaniczna (ok. 300[^]400 obr./min.)

Sprzęt powinien być zatwierdzony przez Inżyniera

4. TRANSPORT

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

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinien odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Materiały mogą być przewożone wyłącznie w opakowaniach fabrycznych, na których umieszczone będą etykiety zawierające co najmniej następujące dane:

- Nazwą i adres producenta.
- Nazwą wyrobu.
- Datą produkcji i okres przydatności do stosowania.
- Masą netto.
- Sposób przechowywania i stosowania materiałów.

Produkty przechowywać w fabrycznie zamkniętych, oryginalnych opakowaniach, w suchym pomieszczeniu, w temperaturze zalecanej przez producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Zastosowany system powinien umożliwiać wykonanie nawierzchnio-izolacji na podłożu betonowym, którego wilgotność jest większa niż 4%.

Beton powinien mieć wytrzymałość na ściskanie min 30 MPa, wytrzymałość na odrywanie $R_{sr}=1,5$ MPa i $R_{p_{min}}= 1,0$ MPa

Roboty związane m.in. z aplikacją poszczególnych materiałów, należy wykonywać ściśle wg kart technicznych i instrukcji producenta zatwierdzonego systemu.

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3÷4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

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 stosowanych żywic. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, o co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.

Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić stosowny protokół.

5.2. Wykonywanie robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego lub stalowego,
- ułożenie nawierzchnio-izolacji,
- roboty wykończeniowe.

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót należy, na podstawie niniejszej WWIORB oraz wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji protokół z ustaleń technologicznych. Wzór protokołu został zamieszczony w Załączniku nr 1.

Przed przystąpieniem do prac na obiekcie Wykonawca, w obecności Inżyniera oraz dostawcy materiałów, powinien wykonać pole referencyjne nawierzchnio-izolacji. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie umownych warunków gwarancyjnych na wykonanie nawierzchnio-izolacji,
- określenie wszystkich parametrów zabezpieczenia powierzchniowego niezbędnych do uzgodnień między Wykonawcą i Inżynierem,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów i technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne stanowi wzorzec, na podstawie którego ocenia się każdy z późniejszych etapów wykonania nawierzchnio-izolacji:

- przygotowanie podłoża,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie, grubość i przyczepność każdej z warstw nawierzchnio-izolacji.

Pole referencyjne powinno być wykonywane materiałami uzgodnionymi w protokole ustaleń technologicznych i zgodnie z założoną technologią. Prace powinny obejmować przygotowanie podłoża oraz wykonanie poszczególnych warstw nawierzchnio-izolacji. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca powinien przeprowadzić kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze. Sposób i zakres kontroli wykonania robót został przedstawiony w pkt 6 niniejszej WWIORB. Wielkość powierzchni referencyjnej określa Inżynier. Pole referencyjne powinno zostać zabezpieczone przez Wykonawcę pod nadzorem Inżyniera i przedstawiciela producenta materiałów. Każdy etap przygotowania podłoża i wykonania nawierzchnio-izolacji powinien być przez nich zaakceptowany, a fakt ten, łącznie z wynikami wykonanych badań, będących podstawą tej akceptacji, zapisane w protokole pola referencyjnego. Protokół ten może stanowić dokument w ewentualnych roszczeniach gwarancyjnych.

5.2.2. Przygotowanie podłoża do ułożenia nawierzchnio-izolacji

Wymagana jakość betonu.

Podłoże betonowe przygotowane do układania nawierzchnio-izolacji powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie:
 - w elementach nowozbudowanych.... wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w projekcie,
 - w elementach remontowanych ≥ 25 MPa,
- wytrzymałość na odrywanie średnio nie mniej niż 2,0 MPa (wg normy PN-EN 1542:2000),

Układanie nawierzchnio-izolacji na nowych elementach powinno nastąpić po 7 dniach dojrzewania betonu.

W przypadkach elementów naprawianych, należy przestrzegać zaleceń producentów materiałów naprawczych i odpowiednich aprobat technicznych. Jeżeli odpowiednie aprobaty techniczne nie stanowią inaczej należy przyjąć, że dojrzewanie zapraw typu PC następuje w ciągu 24 h, natomiast zapraw typu PCC w ciągu 10 dni (w temperaturze otoczenia 20°C).

Czystość podłoża.

Zabezpieczane powierzchnie muszą zostać starannie oczyszczone z luźnych cząstek, brudu, kurzu, oleju, tłuszczu i mlecza cementowego. Podłoże należy oczyścić strumieniowo-ściernie (np. poprzez śrutowanie lub hydromonitoring), a bezpośrednio przed rozpoczęciem robót – odkurzyć przy pomocy odkurzacza przemysłowego lub w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny. Ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie.

Podłoże stalowe (dotyczy wszelkich, odkrytych powierzchni elementów stalowych osadzonych w konstrukcjach betonowych przewidzianych do zabezpieczenia warstwą nawierzchnio-izolacji (dotyczy końcówek kotew tulejowych barier ochronnych) powinno zostać oczyszczone do stopnia czystości Sa 2,5, zgodnie z normą PN ISO 8501-1:1996.

Warstwę gruntującą pod nawierzchnio-izolację należy układać bezpośrednio na przygotowane podłoże stalowe.

Szorstkość podłoża.

Gładkość powierzchni podłoża betonowego powinna odpowiadać gładkości betonu zatartego „na ostro”. Jeżeli powierzchnia jest zbyt gładka - „szklista”, powinna zostać uszorstniona metodą uzgodnioną z Inżynierem Kontraktu.

Szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem (opisaną poniżej) nie powinna przekraczać 1,0mm.

Pomiar szorstkości polega na określeniu wielkości powierzchni, na jakiej znormalizowany piasek o określonej objętości wypełni nierówności powierzchniowe. Zakres stosowania tej metody jest ograniczony do pomiaru szorstkości na powierzchniach poziomych.

Materiały i sprzęt pomiarowy:

- piasek kwarcowy o uziarnieniu $0,1 \div 0,5$ mm,
- menzurka o pojemności 100 cm^3 ,
- drewniany krążek o średnicy 50 mm i grubości 10 mm, z uchwytem,
- przymiar liniowy.

Przebieg pomiaru:

Na powierzchnię betonu należy wysypać odmierzony w menzurce piasek w ilości 25 lub 50 cm^3 (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy zmierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

Określenie szorstkości:

Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „S”, podawana z dokładnością 0,1 mm, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru: $S = 40V/\pi d^2$ [mm], gdzie:

V - objętość piasku w cm^3 ,

d - średnica koła w cm.

Równość podłoża

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 betonowej.

Wilgotność podłoża.

Ponieważ przewiduje się zastosowanie materiałów nawierzchniowo-izolacyjnych tolerujących wilgotny (niedojrzały) beton, toteż dopuszcza się rozpoczęcie gruntowania na betonie matowo-wilgotnym, tzn. o wyraźnie ciemnej, matowej powierzchni.

Uwaga!

Niedopuszczalne jest układanie nawierzchnio-izolacji na podłożu mokrym, tzn. pokrytym błyszczącą warstwą wody.

Naprawa podłoża.

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC, kompatybilną do stosowanych materiałów. W przypadku, gdy beton jest uszkodzony albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić np. zaprawami typu PCC.

Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami typu PCC.

Naprawy powierzchni betonowej należy dokonać w ramach WWIORB M-13.01.09.

Podłoże przeznaczone do zabezpieczenia warstwą nawierzchnio-izolacji powinno posiadać odpowiednie spadki, zgodne z rysunkami.

W przypadku konieczności układania nawierzchnio-izolacji na powierzchniach posiadających spadki przekraczające 4%, należy do żywicy (jeżeli tak zaleca producent) dodać specjalne dodatki tiksotropowe, zapobiegające spływaniu nawierzchnio-izolacji z zabezpieczanych powierzchni.

W miejscach styków kap chodnikowych z krawężnikami kamiennymi i deskami gzymsowymi, przewiduje się (po zagruntowaniu podłoża) przyklejenie (osiowo względem styków) pasków wyciętych z maty wykonanej z włókna szklanego. Szerokość pasków powinna wynosić 60 mm. Ostateczna decyzja co do konieczności klejenia zalecanych pasków zostanie podjęta na roboczo, po ustawieniu krawężników, zamontowaniu desek oraz zreprofilowaniu górnych powierzchni chodników.

Ewentualne wady wykończenia podłoża betonowego należy usuwać wg specjalnie opracowanych przez Wykonawcę metod uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu.

5.2.3. Ułożenie nawierzchnio-izolacji.

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiałów. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i opracowane przez ich producentów. Zalecenia te dotyczą m.in. proporcji mieszania składników, okresu czasu jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, grubości nakładanych warstw, ilości zastosowanego kruszywa itp.

Materiały do wykonania nawierzchnio-izolacji dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem, w odpowiednich proporcjach, używając wolnoobrotowej mieszarki mechanicznej, aż do osiągnięcia jednorodnej konsystencji. Bardzo ważne jest ściśle przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

Nawierzchnio-izolacja objęta niniejszą WWIORB powinna składać się z trzech warstw:

- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą,
- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim.

W trakcie wykonywania warstwy gruntującej należy unikać tworzenia kałuż. Ewentualny nadmiar materiału należy równomiernie rozprowadzić po zabezpieczanej powierzchni. Podłoże należy całkowicie pokryć warstwą gruntującą, zapewniając maksymalną penetrację materiału w głąb betonu, co da gwarancję dobrej przyczepności z warstwą nawierzchniowo-izolacyjną.

Po zagruntowaniu podłoża, przewiduje się wypełnienie żywicą (do zlicowania z górnymi płaszczyznami kap chodnikowych), wykonstruowanych wcześniej – na etapie reprofilowania górnych powierzchni kap chodnikowych (zgodnie ze WWIORB M-13.01.08.), – styków podłużnych:

- polimerowobetonowych prefabrykatów gzymsowych z betonowymi kapami chodnikowymi,
- krawężników kamiennych z betonowymi kapami chodnikowymi.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie oraz nadania właściwości antypoślizgowych, w trakcie wykonywania warstwy podstawowej nawierzchnio-izolacji należy zastosować odporne na ścieranie kruszywo, spełniające wymagania pktu 2 niniejszej WWIORB.

Rozprowadzoną na zagruntowanym podłożu (za pomocą szpachli ząbkowanej) żywicę warstwy podstawowej, po odpowietrzeniu i zagęszczeniu (za pomocą gumowego wałka okolcowanego), należy posypać odpowiednią ilością suchego, czystego kruszywa.

Po utwardzeniu żywicy, nadmiar kruszywa należy usunąć.

Aby zapewnić lepsze połączenie nieusuniętego kruszywa z warstwą podstawową nawierzchnio-izolacji, dla zapewnienia estetycznego wykończenia nawierzchnio-izolacji oraz dla ułatwienia utrzymania wykonanej nawierzchnio-izolacji w czasie eksploatacji obiektu, po usunięciu nadmiaru kruszywa, wykonaną warstwę podstawową należy pokryć powłoką zamykającą.

Dopuszczenie nawierzchnio-izolacji do ruchu może nastąpić tylko po całkowitym utwardzeniu warstwy zamykającej. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

5.2.4. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków remontu obiektu i roboty porządkujące.

5.3. Warunki gwarancji

Zgodnie z warunkami kontraktu okres gwarancyjny na wykonanie robót remontowych (w tym również robót związanych z wykonaniem nawierzchnio-izolacji) wynosi 5 lat.

Przed zakończeniem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd obiektu, mający na celu ocenę stanu wykonanej nawierzchnio-izolacji, zawierający:

- ocenę wizualną stanu nawierzchnio-izolacji,
- ocenę wizualną stanu elementu, na którym ułożona jest nawierzchnio-izolacja,
- w przypadkach wątpliwych lub – zauważonych uszkodzeń, należy wykonać niezbędne badania specjalistyczne.

Do wykonania poprawek kwalifikuje się nawierzchnio-izolacja na tych elementach konstrukcji, na których występują:

- jakiegokolwiek przecieki, zawilgocenia, pęcherze, rysy, pęknięcia, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,
- niedostateczne przyczepności do podłoża, wg wymagań tablicy 3, w przypadku przeprowadzenia badań dodatkowych.

W przypadku wystąpienia uszkodzeń nawierzchnio-izolacji przed upływem okresu gwarancji, Wykonawca powinien określić przyczyny wystąpienia uszkodzeń i naprawić je zgodnie z postanowieniami umowy.

Tablica 3. Ocena przyczepności nawierzchnio-izolacji badana metodą „pull-off” wg PN-EN 1542:2000

Rodzaj podłoża	Wymagania
Beton:	
- wartość średnia	≥ 2,0 MPa
- wartość pojedynczego wyniku	≥ 1,6 MPa
Stal:	≥ 2,8 MPa

5.4. Warunki bhp

W czasie aplikacji żywic, robotnicy powinni być ubrani w robocze ubrania ochronne. Muszą też być wyposażeni w okulary.

Ręce posmarowane kremem ochronnym powinny być chronione rękawicami.

Bezpośredni kontakt ze skórą może prowadzić do powstawania podrażnień i zaczerwienień.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić stosowane protokoły prac (przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach do niniejszej WWIORB), w których w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej nawierzchnio-izolacji..

6.2. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) 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,
- b) przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- c) ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w Załącznikach nr 2A i 2B.

6.3. Badania w czasie robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrola wykonania nawierzchnio-izolacji (z warstwą zamykającą).

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:

- kontrolę proporcji mieszania składników stosowanych materiałów (dotyczy materiałów dwu lub kilkuskładnikowych),
- kontrolę czasu i sposobu mieszania składników,
- kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.3.1. Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania nawierzchnio-izolacji powinno spełniać wymagania podane w pktcie 5.2.2. niniejszej WWIORB.

Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w załącznikach 3A i 3B.

6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie. Prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Ewentualna posypka piaskowa (gdy jest objęta systemem) powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

6.3.3. Kontrola wykonania nawierzchnio-izolacji (z warstwą zamykającą)

Podczas wykonywania nawierzchnio-izolacji należy kontrolować:

grubość nakładanej nawierzchnio-izolacji - kontrolę zużycia materiału w kg/m^2 ,

wygląd zewnętrzny – powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynieć, sfałdowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie;

przyczepność nawierzchnio-izolacji do podłoża.

Badanie przyczepności nawierzchnio-izolacji do podłoża powinno być wykonywane na obu wyniesionych poboczach technicznych. W obu przypadkach należy wykonać badania w min. 3 punktach pomiarowych. Z uwagi na charakter niszczący badania zaleca się wybór tych miejsc, które zostaną zamaskowane np. podstawami barier ochronnych.

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej $\varnothing 50\text{mm}$, naklejonych na powierzchni nawierzchnio-izolacji, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka nawierzchnio-izolację należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość nawierzchnio-izolacji, w taki sposób aby, naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 4.

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w Tablicy 4 dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania nawierzchnio-izolacji, zachowując wymagania techniczne odnośnie och stosowania.

Z kontroli jakości wykonanej nawierzchnio-izolacji Wykonawca powinien wykonać protokół. Przykład protokołu podano w Załącznikach nr 5A i 5B.

Tablica 4. Ocena przyczepności nawierzchnio-izolacji do podłoża betonowego i stalowego

Rodzaj podłoża	Wymagania
Beton:	
- wartość średnia	$\geq 2,0 \text{ MPa}$
- wartość pojedynczego wyniku	$\geq 1,6 \text{ MPa}$
Stal:	$\geq 3,5 \text{ MPa}$

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Jeżeli wszystkie badania dają wyniki dodatnie, wykonane roboty izolacyjne objęte niniejszymi WWiORB, należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty izolacyjne do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] Materiały firmowe producenta materiałów.
- [2] Świadectwo IBDiM

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.11.01.01.

FUNDAMENTOWANIE
Roboty ziemne
Wykopy fundamentowe

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów fundamentowych dla obiektów inżynierskich w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2. Określenia podstawowe.

Roboty ziemne - termin oznaczający wszystkie czynności związane z odspajaniem, selekcjonowaniem, przemieszczaniem, profilowaniem oraz zagęszczaniem mas ziemnych z naturalnych gruntów niespoistych, spoistych, kamienistych i skalistych lub z gruntów antropogenicznych w postaci wyselekcjonowanych lub ulepszonych (uzdatnionych) odpadów przemysłowych.

Odkład - miejsce wbudowania lub składowania gruntów nieprzydatnych lub pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m

Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach 1 do 3 m

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m

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

Ścianka szczelna (grodzica) - konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli, używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów oraz w celu odgradzenia się od wody gruntowej napływającej do wykopu.

Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położona poza pasem robót drogowych.

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

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru;

$$I_s = \frac{Pd}{Pds}$$

gdzie:

Pd - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m^3]

Pds- maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej, próbie Proctora, zgodnie z [5], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z normą [6] [Mg/m^3]

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z przedmiotowymi normami i WWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w WWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi WWiORB oraz normami według p.10

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru Projekt Technologii Wykonania Robót Ziemnych.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Celem określenia przydatności gruntu z wykopu do ponownego użycia jako zasyпки należy przeprowadzić badania zgodne z [3] i WWiORB M 11.01.04.

Grunt uzyskany z wykopu należy odwieźć na składowisko materiałów.

Grunt nieprzydatny do zasypywania należy odwieźć na odkład.

Materiały do ewentualnego umocnienia ścian wykopu powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, i muszą być dostosowane do istniejących warunków gruntowych. Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonania konstrukcji rozpięających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom [7] i [8].

Elementy stalowe lub inne materiały stosowane zamiast drewna jako konstrukcje zabezpieczające ściany wykopów, powinny być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera. Wykonawca powinien wykonać roboty ziemne przy użyciu potrzebnej liczby maszyn o odpowiedniej wydajności. Powinny one gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wymaganiami WWiORB. Sprzęt powinien stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Inżynier poleci usunąć z placu budowy sprzęt nie odpowiadający warunkom Kontraktu i wymaganiom sformułowanym w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami WWiORB.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru szczegółową technologię wykonania robót ziemnych.

5.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych z danymi projektu technicznego

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg projektu technicznego. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w dzienniku budowy wpisem potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru, 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.

5.2. Wykonanie wykopów

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Od 50 cm powyżej projektowanej rzędnej posadowienia łyżka koparki powinna być płaska pozbawiona zębów lub innych elementów mogących spowodować naruszenie struktury gruntu pod fundamentem.

Od 20 cm powyżej projektowanej rzędnej posadowienia wykop należy wykonywać ręcznie (szczególnie wymagane dla posadowień bezpośrednich), ponieważ niedopuszczalne jest naruszenie istniejącego zagęszczenia gruntu poniżej zakresu robót ziemnych podanego w Dokumentacji Projektowej. Wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu.

W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami. W przypadku natrafienia w trakcie wykopów na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić o tym konserwatora zabytków oraz Inspektora Nadzoru, i przerwać roboty na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji technicznej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym inwestora, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu na poziomie posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w projekcie oraz w przypadku natrafienia na grunt silnie nawodniony lub na kurzawkę, a w gruntach skalistych na kawerny (puste przestrzenie), roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inspektora Nadzoru w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

W miarę możliwości należy dążyć do wykonywania wykopów nie umocnionych, wykonując bezpośrednio pochylenie skarp wykopu.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Gdy zaistnieje konieczność należy wykonać wykopy umocnione.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- główne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 do 15 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami lub płytami żelbetowymi, (w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie),
- w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1.0 m były wykonane dogodne wyjścia awaryjne.

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasyпки. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonywanego obiektu.

Stan konstrukcji rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz, szybka odwilż itp.).

Dla fundamentów posadowionych w ściankach szczelnych pozostawianych na stałe, ścianki szczelne mogą być zarazem deskowaniem dla tychże fundamentów.

5.3. Odwodnienie wykopów.

Wykonawca powinien zabezpieczyć obszar robót ziemnych (wykopy pod fundamenty) przed zawilgoceniem i nawodnieniem, a w szczególności powinien:

- zapewnić szybkie usunięcie wody opadowej gromadzącej się na terenie robót ziemnych lub przedostającej się na ten obszar z dowolnego innego źródła,
- stosując odpowiednie metody obniżyć poziom wody w wykopie i utrzymywać go na poziomie umożliwiającym wykonanie fundamentów.

Jeżeli wskutek zaniedbań Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich trwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntem przydatnym. Koszt tych Robót ponosi Wykonawca.

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 oraz z rzeki. W celu zabezpieczenia wykopów przed wodą z opadów atmosferycznych, powierzchnia terenu w strefie wykopów powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby rowy.

Przy pompowaniu wody z wykopów, czerpanie jej powinno odbywać się ze specjalnej studzienki w ten sposób, żeby poziom wody w niej był zawsze niższy od aktualnego poziomu dna wykopu o 20 - 40 cm. Woda do studzienki powinna być sprowadzana kanalikami.

Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać wodę również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie wzmożonego jej napływu (np. w czasie deszczy).

5.4. Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w planie, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpiecznego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0.80m.

5.5. Nienaruszalność struktury dna wykopu

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym w porównaniu do projektowanego poziomu powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu, o grubości co najmniej 0.20 m przy posadowieniach bezpośrednich (szczególne istotne dla gruntów spoistych).

Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed betonowaniem fundamentu lub korka betonowego. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego.

5.6. Tolerancje wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością ± 10 cm, z uwzględnieniem zaleceń podanych powyżej.

Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją ± 2 cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

Pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10 % jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość wklęsłości na powierzchni skarp wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łąką 3 metrową, albo powinny być spełnione inne

wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarp lub określone przez Inżyniera.

5.7. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy zabezpieczyć barierami.

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- pozostawić pas terenu co najmniej 0,5m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu,
- środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 0,6m poza krawędzią naturalnego klina odłamu,
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan nasypów i wykopów.

5.8 Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym.

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego sposobu wykonania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe:

- głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki,
- roboty ziemne przy wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności,
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

5.9 Wykonanie wykopów w gruntach spoistych

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- Wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej.
- Przy pompowaniu wody z dołu fundamentowego czerpanie jej powinno odbywać się ze specjalnej studzienki w ten sposób, żeby poziom wody w niej był zawsze niższy od aktualnego poziomu dna wykopu o 20 - 40 cm. Woda do studzienki powinna być sprowadzana kanalikami.
- Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać wodę również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.
- W gruntach uwarstwionych wodę należy odpompowywać ze studzien głębokich. W przypadku pompowania z wykopu osuszona warstwa gruntu poniżej poziomu posadowienia musi mieć grubość 40 - 50 cm.
- W przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 - 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.

- W gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 - 50 cm jak poprzednio i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas nie zabezpieczony, należy grubość warstwy ochronnej zwiększyć.
- W przypadku gdy wykopany dół fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu ochronić przed przemarzaniem. Jeżeli z jakichś względów nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót usunąć przemarzniętą warstwę gruntu.
- Przy gruntach spoistych, zawsze w pewnym stopniu naruszonych w poziomie dna, należy po wyrównaniu powierzchni starannie ubić warstwę żwiru lub tłucznia i połączyć zaprawą cementową.
- Należy przestrzegać żeby krawędzie wykopu były zabezpieczone płytami żelbetowymi w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca powinien sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i przygotowawczych. Inżynier może pobierać próbki gruntów oraz materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że wyniki badań Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności robót z niniejszymi WWiORB. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobieranie próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

6.2. Sprawdzenia w czasie robót

Przy wykonywaniu i odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące sprawdzenia:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie zgodności wymiarów – pomiar geodezyjny – operat,
- sprawdzenie czy nie została naruszona struktura gruntu rodzimego poniżej dna wykonanych wykopów,
- sprawdzenie odwodnienia wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu
- sprawdzenie wykonanych wykopów,

6.3. Badania w czasie robót

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. W czasie odbioru częściowego należy dokonywać odbioru tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbioru końcowego robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami WWiORB i normami. 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.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|-----------------|--|
| [1] | PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| [2] | PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| [3] | PN-98/S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| [4] | PN-B-04452:2002 | Geotechnika - Badania polowe. |
| [5] | PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |
| [6] | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| [7] | PN-91/D-95018 | Surowiec drzewny - Drewno średniowymiarowe – Wspólne wymagania i badania |
| [8] | PN-75/D-96000. | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia. |

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.11.01.04.

**Zasypanie wykopów i przestrzeni za ścianami konstrukcji
wraz z zagęszczeniem**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów i przestrzeni za ścianami konstrukcji wraz z zagęszczeniem dla obiektów inżynierskich w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2. Określenia podstawowe.

Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie;

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

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

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru;

$$I_s = \frac{Pd}{Pds}$$

gdzie:

Pd - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m^3]

Pds - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej, próbie Proctora, zgodnie z [5], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z normą [6] [Mg/m^3]

Zasypka - grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z przedmiotowymi normami i WWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.1 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w WWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z WWiORB oraz normami według p.10.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru Projekt Technologii Wykonania Robót Ziemnych.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB oraz poleceniami Inżyniera.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

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

Piasek, żwir, pospółka wg [1] lub materiał rodzimy pochodzący z wcześniej wykonanych wykopów z określeniem przydatności wg [3].

Materiały te powinny zagwarantować prawidłowe zagęszczenie do $I_s \geq 0,97$ i charakteryzować się wskaźnikiem $U \geq 5$ a wskaźnik wodoprzepuszczalności powinien wynosić $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s na dobę (5,2m/dobę).

Do zasypania wykopów może zostać użyty grunt z wykopów pod warunkiem spełnienia powyższych warunków.

Akceptacja następuje na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w zasypkę grunty lub materiały nieprzydatne, to wszelkie takie części zasypki zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

Żwiry, pospółki oraz piaski grubo i średnio ziarniste, czyli materiały gwarantujące prawidłowe zagęszczenie się i wodoprzepuszczalność nie mniejszą niż 8 m/dobę, są gruntami przydatnymi bez zastrzeżeń.

Stosowany grunt powinien być wolny od zbryleń, nierównomiernie uziarniony, nieagresywny (pH~6-8, najlepiej 7), wolny od elementów organicznych, frakcji #0-32mm

3.SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera.

Wykonawca powinien wykonać roboty ziemne przy użyciu potrzebnej liczby maszyn o odpowiedniej wydajności. Powinny one gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wymaganiami WWiORB. Sprzęt powinien stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Inżynier poleci usunąć z placu budowy sprzęt nie odpowiadający warunkom Kontraktu i wymaganiom sformułowanym w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami WWiORB.

Grunt zasypowy w obrębie podpór należy zagęszczać jedynie lekkim sprzętem zmechanizowanym.

4.TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny

5.WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1 Wykonanie nasypów i zasypek.

5.1.1 Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy zasypki

Przed rozpoczęciem wykonywania nasypów i zasypek, należy w obrębie ich podstaw zakończyć roboty przygotowawcze, odejmujące m.in. odwodnienie, odspojenie i usunięcie gruntów luźnych oraz profilowanie dna.

5.1.2 Zagęszczanie gruntu rodzimego (w podłożu zasypki)

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża zasypki, do głębokości 0,5 m od powierzchni dna wykopu.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w poniższej tabeli, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli określona

wartość wskaźnika zagęszczenia nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża zasypek do głębokości 0,5 m od powierzchni wykopu wynosi:

$$I_s=0,97$$

5.1.3 Wybór gruntów i materiałów do wykonania zasypek

Wybór gruntów i materiałów do wykonania zasypek powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pkt. 5.2.

5.2 Zasady wykonania zasypek

5.2.1 Zasady ogólne

Wszelkie zasypki realizowane w ramach zamówienia powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzanych zawczasu przez Inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności zasypki i jej równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących

zasad:

- a) zasypki należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Zasypki powinny być wznoszone równomiernie na całej swej szerokości.
- b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy zasypki może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- c) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu małoprzepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4% \pm 1%, spadek powinien być obustronny. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- d) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w zasypkę.

Materiał gruntowy znajdujący się w bezpośrednim sąsiedztwie elementów podpór lub odwodnienia nie może zawierać ziaren większych niż 32 mm.

5.2.2 Wykonanie zasypki w okresie deszczy

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie zasypek należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości.

W celu zabezpieczenia zasypki przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jej warstwy oraz korona zasypki po zakończeniu robót ziemnych, powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia. W okresie deszczowym nie należy pozostawiać niezagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.3. Zagęszczanie gruntu zasypowego

5.3.1 Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu w zasypce, powinna być jak najszybciej po jej rozłożeniu, zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. W przypadku zasypki stanowiącej nasyp drogowy, rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Szczególnie ostrożnie należy prowadzić zagęszczanie gruntów w sąsiedztwie izolacji bitumicznych elementów betonowych podpór i elementów odwodnienia. Roboty w takich miejscach należy prowadzić bardzo ostrożnie, tak aby nie uszkodzić powłoki izolacyjnej oraz aby grunt zasypki był dostatecznie zagęszczony. W przypadku zniszczenia warstwy izolacyjnej podczas zagęszczania zasypki, Wykonawca zobowiązany jest do odspojenia gruntu, naprawy warstwy izolacyjnej i ponownym wykonaniu zasypki.

Uwaga!

Materiał zasypki w bezpośrednim sąsiedztwie konstrukcji stalowej ścianek szczelnych, musi dobrze przylegać do powierzchni profili.

Przy zagęszczaniu tych stref, należy upewnić się, aby nie było pustek oraz słabych miejsc.

5.3.2 Grubość warstwy

Grubość warstwy poddanej zagęszczaniu powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia.

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

5.3.3 Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją $\pm 2\%$ jej wartości. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 2% jej wartości to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody. Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 20% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego.

Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wilgotność naturalna odspajanego gruntu, przewidzianego do wbudowania w nasyp, jest zbliżona do optymalnej to Wykonawca powinien taki grunt wbudować bezzwłocznie, nie dopuszczając do zmiany wilgotności gruntu.

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie.

5.3.4 Wymagania dotyczące zagęszczenia

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia. Wymagane wskaźniki zagęszczenia gruntu:

- Zasypka za przyczółkiem $I_s \geq 0,97$
- Górna warstwa zasypki grubości 0.2m (pod płytą przejściową) $I_s \geq 0,98$

W przypadku, gdy nie można uzyskać wymaganego wskaźnika zagęszczenia ostatniej warstwy (20 cm) pod płytą przejściową, za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się stabilizację gruntu tej warstwy cementem $R_m = 2.5$ MPa.

Dopuszcza się inne metody dogęszczenia gruntu, zaproponowane przez Wykonawcę, w wyniku których wymagane parametry gruntu będą spełnione.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy

5.3.5 Dokładność wykonywania nasypów i zasypek.

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:
 ± 2 cm - dla rzędnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przed wykonaniem wypełnienia wykopu należy potwierdzić zgodność właściwości gruntu rodzimego na dnie wykopu z założeniami projektowymi zgodnie z WWiORB M.11.01.01.

Kontroli podlega jakość gruntu zasypowego tj. brak zanieczyszczeń obcych oraz jego wilgotność, wskaźnik zagęszczenia oraz rzędne.

Ogólne warunki należy przyjmować wg WWiORB M.11.01.01 p. 6.3.

6.1 Sprawdzenie jakości wykonania zasypek

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów i zasypek polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszych WWiORB i w Dokumentacji Projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów oraz wykonania zasypek.
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu i zasypek.
- badania zagęszczania nasypu (zasypki).
- pomiary kształtu nasypu (zasypki).

6.2 Badania przydatności gruntów do budowy nasypów i zasypek

Badanie przydatności gruntu do budowy nasypu należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła.

W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny wg PN-88/B-04481
- zawartość części organicznych wg PN-88/B-04481
- wilgotność naturalną wg PN-88/B-04481
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego wg PN-88/B-04481
- granicę płynności wg PN-88/B-04481
- kapilarność bierną wg PN-60/B-04493

6.3 Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypów i zasypek

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypów i zasypek polegają na sprawdzeniu:

- a) Prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie lub zasypce.
- b) Odwodnienia każdej warstwy.
- c) Grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu.
- d) Przestrzegania ograniczeń określonych w punkcie 5.2.2. i dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczy.

6.4 Sprawdzenie zagęszczenia nasypów i zasypek oraz ich podłoża

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu lub zasypki oraz zagęszczenia ich podłoża, polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w punktach 5.1.2. i 5.3.4.

Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Badania wskaźnika zagęszczenia należy wykonywać zgodnie z normą lecz nie rzadziej niż 3 dla każdej podpory i niż 1 badanie co 30 m dla ściany oporowej oraz co 50 m dla zasypki innych wykopów oraz dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wrywkowych badań bezpośrednich. Ocena wyników zagęszczenia gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się w następujący sposób:

Oblicza się średnią arytmetyczną wszystkich wartości I_s przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli.

Zagęszczenie korpusu na ocenianym odcinku uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełniony będzie warunek, który mówi, że $I_{s-średnie} > I_{s-wymagane}$

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawdliwość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu (zasypki) lub podłoża pod nasypem (zasypką) powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

6.5 Pomiary kształtu nasypu lub zasypki.

Pomiary kształtu nasypu (zasypki) obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu (dot. nasypów).

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z pochyleniem określonym w Dokumentacji Projektowej.

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

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbioru robót po pierwszym i końcowym etapie robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami [2]. 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.

9. PŁATNOŚĆ

- Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

[1]	PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
[2]	PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
[3]	PN-98/S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
[4]	PN-B-04452:2002	Geotechnika - Badania polowe.
[5]	PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
[6]	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.11.01.07.

Nasypy i stożki przyobiektowe

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów i stożków przyobiektowych dla obiektów inżynierskich w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty

1.2. Określenia podstawowe.

Podstawowe określenia wg WWiORB M.11.01.04.

Nasyp - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót wg WWiORB M.11.01.04.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z projektem i WWiORB.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

Na materiał do wykonania nasypów i stożków mogą być użyte jedynie grunty niespoiste o parametrach nie gorszych niż według WWiORB M 11.01.04 a w szczególności:

- Nasypy i stożki przyobiektowe należy wykonać z gruntów niespoistych (piasek, żwir, pospółka) o parametrach podanych w Dokumentacji Technicznej.

3. SPRZĘT

Sprzęt użyty do wykonania nasypów i stożków wg WWiORB M.11.01.04.

4. TRANSPORT

Transport użyty do wykonania nasypów i stożków wg WWiORB M.11.01.04.

5. WYKONANIE ROBÓT

Warunki wykonania nasypów i stożków należy przyjąć wg WWiORB M.11.01.04.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicach klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu (np. spycharki).

Wymagane wskaźniki zagęszczenia gruntu zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem nasypów i stożków wg WWiORB M.11.01.04

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót związanych z wykonaniem nasypów i stożków wg WWiORB M.11.01.04.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy związane dotyczące wykonania nasypów i stożków wg WWiORB M.11.01.04.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.11.05.01.

Stalowe ścianki szczelne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem stalowych ścianek szczelnych w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z aktualnie stosowanymi normami technicznymi oraz DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Inne określenia podstawowe:

Ścianka szczelna (grodzica) - konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli, używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów oraz w celu odgradzenia się od wody gruntowej napływającej do wykopu.

1.3 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB DM-00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

2.2 Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów

Materiały stosowane do wykonania stalowych ścianek szczelnych to grodzice stalowe ze stali o gatunku zgodnym z Polskimi Normami.

Dopuszcza się do stosowania wszystkie typy grodzic, które w dniu rozpoczęcia robót mogą być wykorzystywane w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami.

2.2.1 Grodzice stalowe

Grodzice nowe

Do wykonania stalowej ścianki szczelnej można użyć dowolnego typu grodzic stalowych o parametrach zgodnych z wymaganiami Polskich Norm.

Za zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej należy uznać wszystkie grodzice, które:

- wykonane zostały ze stali o gatunku nie niższym niż wymagany w Dokumentacji Projektowej.
- mają moment bezwładności nie mniejszy niż wymagany w Dokumentacji Projektowej.
- spełniają jednocześnie wszystkie inne szczegółowe wymagania Dokumentacji Projektowej (np. w zakresie min. momentu bezwładności, grubości ścianki, lokalizacji zamka, itp.).

Grodzice używane

Dopuszcza się możliwość wbudowania grodzic wcześniej używanych pod warunkiem, że Wykonawca udokumentuje spełnienie wszystkich wymagań (np. w zakresie gatunku stali, wskaźnika wytrzymałości i innych) zawartych w Dokumentacji Projektowej.

Materiały uszczelniające

Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania Dokumentacji Projektowej.

Inne materiały i wyroby

Wszystkie materiały i wyroby nie wymienione w niniejszej WWiORB, a przewidziane do wykorzystania w trakcie realizacji robót powinny posiadać deklarację zgodności z Polską Normą

lub Aprobata Techniczną oraz być zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Sprzęt używany do robót zależy od przyjętej technologii i musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednią WWiORB. W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu.

4. TRANSPORT

Materiały do wykonania stalowej ścianki szczelnej (grodzice, zamki) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przystosowanymi do przewozu elementów o długościach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej. Dobór środków transportu należy do Wykonawcy i zależy od wymagań konkretnego projektu. Przewożone materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesunięciem.

Podczas ustawiania grodzic zaleca się zapewnienie bezpiecznego dostępu robotnikom prowadzącym podstawę grodzicy podczas jej wstawiania w zamek grodzicy wcześniej zagłębionej.

Przenoszenie oraz składowanie brusów na placu budowy należy wykonywać w sposób niepowodujący znacznych ugięć brusów, uszkodzeń zamków i ewentualnych powłok ochronnych. W przypadku poziomego ułożenia brusów podczas transportu należy zapewnić podparcie w co najmniej w dwóch punktach, a podczas ułożenia pionowego, dopuszcza się jeden punkt zaczepienia.

Zaleca się przestrzeganie specjalnych wskazań, dotyczących przenoszenia i składowania określonych przez producenta grodzic. Zalecane jest składowanie brusów w sposób umożliwiający ich łatwe podnoszenie w kolejności ich wykorzystania.

Grodzice różnych typów i różnych gatunków stali należy składować oddzielnie i prawidłowo oznakować.

Gdy składowane są grodzice stalowe wstępnie powlekane, należy stosować przekładki między każdą grodzicą w stosie.

W celu uniknięcia ugięć grodzic, które mogą powodować trwałe odkształcenia, należy przy przyjmowaniu liczby i miejsc podparć grodzic w stosie wziąć pod uwagę długość i sztywność pojedynczego brusa.

Zaleca się używanie do podnoszenia i pozycjonowania grodzic specjalnego oprzyrządowania jak szakle, przyspawane haki i podobne, aby uniknąć zniszczenia grodzic, a w szczególności zamków. Ochrona zamków nie jest wymagana, jeżeli do przenoszenia grodzic wykorzystuje się niemetalowe zawiesia płaskie. W przypadku stosowania do przemieszczenia grodzic szakli zdalnie sterowanych, ich niezawodne działanie należy sprawdzić przed użyciem. Oprzyrządowanie wykorzystujące przyczepność cierną może ulec zwolnieniu w sposób nieoczekiwany, dlatego też nie należy go stosować do przemieszczania brusów jeżeli nie są zapewnione dodatkowe środki bezpieczeństwa

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.1 Dokumentacja projektowa

Roboty należy prowadzić na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera Kontraktu i opracowanej przez Wykonawcę robót Dokumentacji Projektowej (roboczej) na wykonanie ścianek szczelnych, przewidywanych jako zabezpieczenie pionowych ścian wykopów o wys. do 6,0 m, która powinna zawierać następujące informacje ogólne:

- plan sytuacyjny z zaznaczonymi możliwymi utrudnieniami.
- lokalizację reperów na terenie lub w sąsiedztwie budowy wraz z opisem wysokościowym.

- lokalizację wszystkich instalacji podziemnych i napowietrznych oraz sąsiadujących budowli wraz z określeniem podatności na uszkodzenia w trakcie prowadzenia robót.
- opis rodzaju i parametrów/stanu gruntów, uwarstwienia podłoża na całym obszarze budowy oraz występowania i poziomów wód gruntowych.
- możliwość występowania kamieni, głazów lub innych przeszkód naturalnych i sztucznych w gruncie (np. starych fundamentów itp.).
- ograniczenia poziomu hałasu i drgań,
- ograniczenia dotyczące metody zagłębienia ścianki.

Dokumentacja Projektowa powinna zawierać również informacje szczegółowe wymagania techniczne dotyczące ścianek szczelnych obejmujące:

- osie projektowanej ścianki szczelnej.
- rozmieszczenie, rodzaj, długości i gatunek stali grodzic.
- projektowane rzędne korony i spodu ściany.
- różne etapy wykonania konstrukcji ścianki szczelnej.

Ponadto zaleca się, aby Dokumentacja Projektowa precyzowała następujące aspekty realizacji robót:

- metoda zaryglowania zamków.
- metodę cięcia elementów stalowych.
- metodę wspomagania zagłębienia brusów i głębokość do której może być zastosowana.

Jeżeli nie założono pozostawienia ścianek szczelnych na stałe, Wykonawca musi sporządzić projekt ich wyciągania, który zostanie uzgodniony z Inżynierem. Do wyciągnięcia ścianek szczelnych, Wykonawca musi użyć odpowiedniego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie zawiera tego typu informacji, uważa się, że opisane sytuacje nie mają w danym wypadku miejsca.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie zawiera powyższych informacji, a istnieje podejrzenie, że opisane sytuacje mają w danym wypadku miejsce, obowiązkiem Wykonawcy jest doprecyzowanie ustaleń Dokumentacji Projektowej przed rozpoczęciem robót i opracowanie ogólnych wytycznych postępowania (np. w przypadku natrafienia w gruncie na przeszkody). Opracowania Wykonawcy podlegają przedłożeniu i zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu.

Jeżeli wymaga się wykonania ścianki szczelnej o zwiększonej szczelności, Wykonawca, przed ustawieniem grodzic, powinien na nie nałożyć masę uszczelniającą zamki zgodnie z zaleceniami producenta.

5.2. Przygotowanie terenu budowy

Teren budowy należy tak przygotować, aby prace można było wykonywać w sposób zapewniający bezpieczeństwo i założoną wydajność prowadzonych robót. Przygotowanie i wykorzystanie konstrukcji pomocniczych powinno odbywać się zgodnie z Dokumentacją Projektową i należy do Wykonawcy robót.

Przygotowanie terenu budowy obejmuje:

wytyczenie w sposób trwały osi ścianki w terenie,

wykonanie ewentualnych wykopów wstępnych lub/i ewentualnych platform roboczych i startowych,

ewentualne spawanie i cięcie grodzic zgodnie z Polską Normą.

Zaleca się, aby przed przystąpieniem do pogrążania grodzic wykonać niezbędne urządzenia pomocnicze tj. kleszcze drewniane lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze drewniane są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami. Zabiegi te wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki.

Podczas pogrążania grodzic w grunt żwirowaty zaleca się doczepiać od dołu sworznie ochronne, które zabezpieczają przed wtlaczaniem kamyków i zatykaniem zamka.

5.3. Ochrona instalacji naziemnych i podziemnych

Wykonawca na terenie prowadzenia robót odpowiada za ochronę wszystkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w Dokumentacji Projektowej. Wykonawca zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie.

W przypadku natrafienia w trakcie realizacji robót na niezainwentaryzowane urządzenie podziemne, należy niezwłocznie przerwać roboty, zabezpieczyć urządzenie, wezwać Inżyniera Kontraktu, Kierownika Budowy, Projektanta oraz właściciela urządzenia w celu ustalenia dalszego trybu postępowania.

5.5. Pograżanie grodzic

5.5.1. Metody pograżania

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej sprzęt i metoda wspomaganie zagłębiania nie zostały jednoznacznie określone, należy je dobrać na podstawie doświadczeń uzyskanych w porównywalnych warunkach. Jeżeli nie istnieją porównywalne doświadczenia lub są one niewystarczające, zaleca się przeprowadzenie próbnego wbicia grodzic. Dane uzyskane z przeprowadzonego próbnego wbicia grodzic mogą być wykorzystane do zwiększenia efektywności zagłębiania grodzic oraz potwierdzenia poprawności wyboru profilu grodzicy. Próbnego wbicia mogą także wskazać na konieczność wspomaganie zagłębiania.

W trakcie wbijania grodzic należy stosować metodę „ustawienie i pograżenie”, w której pojedyncza lub podwójna grodzica jest pograżana na pełną głębokość przed ustawieniem kolejnej grodzicy. Ta metoda ma tę zaletę, że głowica brusa podnoszona jest ponad powierzchnię gruntu na wysokość równą długości grodzicy. Ponadto grodzice można ręcznie łatwo wprowadzić w zamek grodzicy już zagłębionej.

W przypadku gruntów zagęszczonych, zwartych gruntów spoistych i gruntów, w których istnieją przeszkody, stosowanie metody „ustawienie i pograżenie” może prowadzić przy swobodnym prowadzeniu do trudności związanych z rozejściem się zamków oraz czasami do znacznych odchylenia od wymaganego położenia.

Gdy w trakcie pograżania grodzic elementy napotkają na przeszkody to należy zastosować odpowiednią do warunków gruntowych metodę wspomaganie wbijania. Jeżeli natomiast trudność w pograżeniu wystającej grodzicy jest wynikiem odchylenia się sąsiadujących grodzic w osi ścianki w przeciwnych kierunkach, to należy rozważyć wyciągnięcie tej i sąsiadujących grodzic i ponowne ich wbicie ze zwróceniem szczególnej uwagi na ich pionowość.

5.5.2. Wykonanie robót

Grodzice należy instalować w gruncie parami lub pojedynczo.

Grodzice instalowane parami łączy się na terenie budowy przed instalacją - zwykle w pewnej odległości od miejsca pograżania w gruncie.

Jeśli grodzice nie były dostarczone jako sparowane z zaciśniętymi zamkami, przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zacisnąć lub zespawać, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Nowo wyprodukowane grodzice mogą być dostarczone przez producenta jako sparowane z zaciśniętymi zamkami. Sparowane grodzice przywożone są i podnoszone jako całość.

Ponieważ wykonane odcinki ścianek szczelnych nie są przewidziane do wyciągania, po zainstalowaniu grodzic na projektowaną głębokość wskazane jest zespawanie zamków na górnym odcinku na długości 50-80cm, w celu polepszenia współpracy grodzic przy zginaniu.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, np.:

- a) rozerwanie blachy ścianki między zamkami.
- b) zgniecenie dolnego końca ścianki.

Można zmniejszyć prawdopodobieństwo ich wystąpienia przez wzmocnienie podstawy brusa. Uszkodzenie te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania

5.5.3. Tarcie w zamkach grodzic w trakcie ich pograżania

W trakcie pograżania grodzic występuje pomiędzy grodzicami tarcie w zamkach.

Jeżeli siły tarcia w zamkach są bardzo duże to w trakcie pogrążania może uwidocznić się jedno lub więcej wymienionych poniżej zjawisk.

5.5.3.1. Pochylenie się grodziec w osi ścianki.

Tarcie w zamku powoduje mimośrodowe działanie siły na grodziec. Problem ten można rozwiązać w jeden z poniższych sposobów:

zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku (zmniejszenie to może być osiągnięte różnymi środkami smarującymi; można też podjąć zabiegi utrudniające dostanie się gruntu do zamków),
wbijanie grodziec z prowadzeniem,
pogrążanie grodziec w jedno- lub dwupoziomowej sztywnej ramie prowadzącej.

Jeżeli powyższe zabiegi nie przynoszążądanego efektu to należy fragment ściany wyciągnąć i zainstalować ponownie.

W celu zminimalizowania podłużnych odchyień nie zaleca się stosować takich metod jak:

ukosowanie,

częściowe wycinanie podstaw stalowych grodziec,

dospawywanie do podstaw grodziec po stronie wolnego zamka stalowych elementów mających za zadanie zrównoważenie oporów powstających w zamku, ponieważ takie działania zwiększa to ryzyko rozejścia się zamków.

5.5.3.2. Wciąganie w grunt poprzednio pogrążonej grodziecy.

W trakcie pogrążania grodziec, w zamkach może występować tak duże tarcie, że wraz z pogrążanymi grodziecami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite elementy. Przeciwdziałać temu można przez:

zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pogrążanych grodziec,

spawanie ze sobą zamków już pogrążonych grodziec,

5.5.3.3. Rozgrzewanie się zamków grodziec do bardzo wysokich temperatur.

W skutek dużego tarcia w zamkach może dojść do rozgrzania ich do temperatury, w której stal staje się plastyczna, co może doprowadzić do wysprężnięcia się zamków.

Przeciwdziałać temu można przez:

zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pogrążanych grodziec,

pogrążanie grodziec etapami, tak aby miały one czas na oddanie ciepła.

5.5.4. Ramy prowadzące

Zaleca się, aby przed przystąpieniem do pogrążania grodziec wykonać urządzenia pomocnicze tj. ramy prowadzące jednopoziomowe drewniane lub z belek stalowych. Drewniane ramy prowadzące są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami.

Ramy prowadzące jednopoziomowe wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny projektu szczegółowego ścianki oraz projektu technologii i organizacji robót, uwzględniając wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Projekty te podlegają akceptacji Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Przed przystąpieniem do instalacji ścianki należy sprawdzić:

- poprawność wytyczenia osi ścianki,
- ewentualne kolizje ścianki z istniejącym uzbrojeniem,
- przygotowanie platformy roboczej,
- zgodność rzędnych terenu z podanymi w Dokumentacji Projektowej,
- zgodność gatunku stali i kształtu profilu grodziecy,

Kontrola pogrążania elementów ścianki polega na sprawdzaniu zgodności prowadzenia robót z

projektem roboczym i z projektem organizacji robót.

Kontrola końcowego efektu robót polega na sprawdzeniu prawidłowego usytuowania ścianki w planie oraz pograżenia jej do projektowanej głębokości, zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

Tolerancje wykonania

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej, to tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodzie stalowych wynoszą:

- położenie głowic grodzie według planu pograżania (w kierunku prostopadłym do osi ścianki):
 - na łądzie: $e < 75\text{mm}$;
 - na wodzie: $e < 100\text{mm}$;
- wychylenie grodzie od pionu:
 - na łądzie: $i < i_{\text{mux}} = 1\%$ (0,01 m/m);
 - na wodzie: $i < i_{\text{nmx}} - 1,5\%$ (0,015m/m);
- poziom zagłębienia ścianki: + 10 cm.

Tam gdzie w Dokumentacji Projektowej wymaga się zagłębienia grodzie w nachyleniu, podane tolerancje pochylenia mają zastosowanie w odniesieniu do zakładanego kierunku.

Odchylenie grodzie od pionu może wynosić 2% w gruntach trudnych ze względu na pograżanie, pod warunkiem, że żadne ścisłe kryteria nie zostały określone np. w odniesieniu do szczelności. Nie dopuszcza się natomiast możliwości rozejścia się zamków.

Jeżeli określone odchyłki zostaną przekroczone, to należy zbadać zakres możliwego przeciążenia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz w przypadku konieczności podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Inżynier.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- obserwacji przebiegu pograżania grodzie,
- zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, WWiORB oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera,
- deklaracji zgodności wbudowanych materiałów z Polską Normą,
- wyniki pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną Wykonawcy i sprawdzonych przez służbę geodezyjną Inżyniera Kontraktu,
- wyników innych badań rutynowych i dodatkowych wymaganych w Dokumentacji Projektowej lub zleconych przez Inżyniera Kontraktu,
- dokumentacji Projektowej z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w trakcie realizacji robót,
- zapisów w Dzienniku Budowy.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami przedmiotowych norm i WWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór ostateczny

Wg WWiORB DM-00.00.00

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 10025:2003 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych.

Warunki techniczne dostawy

PN-EN 12063 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.

PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.

PN-EN 10248-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych.. Tolerancje kształtu i wymiarów.

PN-EN 10249-1:2000 Grodzice walcowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.

PN-EN 10249-2:2000 Grodzice walcowane na zimno ze stali niestopowych.. Tolerancje kształtu i wymiarów.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.12.01.00.

**Zbrojenie
STAL ZBROJENIOWA**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORD) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem niesprężającego zbrojenia betonu konstrukcji mostowych stalowymi prętami wiotkimi dla obiektów inżynierskich w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2. Określenia podstawowe.

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40mm.

Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORD, normami oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w WWiORD DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORD i poleceniami Inżyniera.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

2.1. Stal zbrojeniowa.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

2.1.1. Asortyment stali.

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować stal klasy A-III-N o następujących parametrach:

- średnica pręta od $\phi 8$ ÷ $\phi 32$ mm
- granica plastyczności $R_e(\min)$ 500 MPa
- wytrzymałość na rozciąganie 550 MPa
- wytrzymałość charakterystyczna 490 MPa
- wytrzymałość obliczeniowa 375 MPa

2.1.2 Długości handlowe i pakowanie stali zbrojeniowej

Pręty dostarcza się o długościach:

- fabrycznych 10,0 ÷ 12,0 m
- określonych w zamówieniu w granicach do 12,0 m z dopuszczalną odchyłką ± 100 mm.

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym lub taśmą, co najmniej w trzech miejscach.

Masa wiązki nie powinna przekraczać 5,0 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej. Inny rodzaj pakowania należy uzgodnić przy zamówieniu.

2.1.3 Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215, PN-H-93220, PN-89/H-84023.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, 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 według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

2.1.4 Właściwości technologiczne stali

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/06.

2.1.5 Wady powierzchniowe

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów, niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeli i chropowatości są dopuszczalne jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich lub nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

2.1.6 Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem lub przykryciem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

2.2. Drut montażowy.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

2.3 Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Materiały należy ułożyć równomiernie na

całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. PRZYGOTOWANIE ZBROJENIA

5.1.1. Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.2.1 należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć czystą wodą.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.1.2. Prostowanie prętów

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wciągarek.

5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

5.1.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 1 (PN - 91/S - 10042)

Tabela 1 - Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia

Średnica pręta zagiętego mm	stal gładka miękka Rak = 240 MPa	Stal żebrzana		
		Rak < 400 MPa	400 < Rak < 500 MPa	Rak > 500 MPa
D < 10	do = 3d	Do = 3d	Do = 4d	do = 4d
10 < d < 20	do = 4d	Do = 4d	Do = 5d	do = 5d
20 < d < 28	do = 5d	Do = 6d	Do = 7d	do = 8d
D > 28	-	Do = 8d	-	-

d - oznacza średnicę pręta

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca położenia spoiny wynosi 10 d.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy $d < 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:

10d dla stali klasy A - II

15d dla stali klasy A - III i A - III N

W miejscach zagięć i załamania elementów konstrukcji, w których zagięcia ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciągane należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.2. Montaż zbrojenia

5.2.1. Wymagania ogólne

Wymaga się następujących klas stali : A - 0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych), A - I, A - II, A - III, A - III N (PN-91/S - 10041, PN - 89/M - 84023/06), dla elementów nośnych.

Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być używane do budowy mostów betonowych pod warunkiem uzyskania Aprobaty lub dopuszczenia.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu. (Konstrukcje nie żelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys (PN - 91/S - 10042).

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali która była wystawiona na działanie słonej wody. Stan powierzchni wkładki zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali; zmiany te wymagają pisemnej zgody Inspektora Nadzoru.

W elementach żelbetowych maksymalny rozstaw zbrojenia nie może być większy niż 35 cm.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0.07 m dla zbrojenia głównego fundamentów
- 0.05 m dla zbrojenia głównego podpór
- 0.04 m dla strzemion podpór
- 0.03 m dla zbrojenia głównego dźwigarów głównych
- 0.025 m dla zbrojenia głównego płyty (poprzecznego), zbrojenia barier żelbetowych (PN - 91/S - 10042).

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkieletie zbrojeniowym.

5.2.2. Montowanie zbrojenia

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 jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,

- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

5.2.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

5.2.2.3. Skrzyżowania prętów

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązadelkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiązadelkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 2.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać + 25 mm
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym pręcie,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać + 0.5 cm
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2 cm.

Tabela 2

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (L – długość pręta wg projektu)	Dla L < 6,0 m Dla L > 6,0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	Dla L < 0,5 m dla 0,5 m < L < 1,5 m dla L > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów:		< 5 mm
a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	Dla h < 0,5 m dla 0,5 m < h < 1,5 m dla h > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm

c) odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	A < 0,05 m	5 mm
	A < 0,20 m	10 mm
	A < 0,40 m	20 mm
	A > 0,40 m	30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	B < 0,25 m	10 mm
	B < 0,50 m	15 mm
	b < 1,5 m	20 mm
	b > 1,5 m	30 mm

6.3.1 Kontrola materiałów

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z dokumentacją projektową oraz podanymi wyżej wymaganiami. Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, każdorazowo, zgodnie z normą PN-82/H-93215 należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali,
- stan powierzchni prętów,
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg PN-91/S-10042. W przypadku wątpliwości, dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustrój nośny, po komisyjnym pobraniu próbek, Inspektor Nadzoru zadecyduje, a Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

- sprawdzenie masy (kg/m),
- granicy plastyczności Re (MPa),
- wytrzymałości na rozciąganie Rm (MPa),
- wydłużenia A5 (%),
- zginania na zimno.

W przypadku wyników badań odbiegających od normy, należy odesłać partię stali z budowy.

W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze należy zbadać stal na udarność. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -50C. Łączniki do prętów zbrojeniowych należy kontrolować na podstawie atestów, potwierdzających możliwość zastosowania łącznika do łączenia prętów o określonej wytrzymałości stali.

6.3.2 Kontrola zbrojenia w trakcie montażu

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inspektora Nadzoru i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Inspektor Nadzoru winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z dokumentacją projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania. Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice, długości i ilości prętów,
- rozstaw prętów i strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ cm,

- różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji (z zachowaniem wymaganego otulenie) nie może się różnić od projektowanego o więcej niż $\pm 1,0$ cm,

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-89/H-84023/06.	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-82/H-93215.	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-H-93220,	Stal BSt500B o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu.
PN-91.H-04310.	Próba statyczna rozciągania metali.
PN-90/H-04408.	Technologiczna próba zginania.
PN-91/S-10042.	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie. Wydawnictwa Normalizacyjne „ALFA”. Warszawa 1992.
PN-91/S-10041.	Konstrukcje mostowe z betonu sprężonego. Wymagania i Badania. Wyd. Norm. Warszawa 1992.

10.2. Inne dokumenty.

- [1] Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 83591. Stal zbrojeniowa żebrowana gatunku 10425.0/10425.9, importowana z CiSFR. IBDiM. Warszawa 1992.
- [2] Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 83891. Stal zbrojeniowa gatunku 18G2 i 34GS o użebrowaniu według normy DIN488. ITB. Warszawa 1992.
- [3] Aprobata Techniczna IBDiM AT/2001-04-1115 Pręty żebrowane do zbrojenia betonu RB 500W/BSt 500S-Q.T.B.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.13.00.00.

Beton

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem obiektów inżynierskich z betonu konstrukcyjnego w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszych WWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, "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" oraz określeniami podanymi w WWiORB.00.00.00 oraz podanymi poniżej.

Beton -- materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

Mieszanka betonowa -- całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

Beton stwardniały -- beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewien poziom wytrzymałości.

Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 2600 kg/m³.

Beton wytworzony na budowie -- beton wyprodukowany na placu budowy przez wykonawcę na jego własny użytek.

Beton towarowy -- beton dostarczony jako mieszanka betonowa przez osobę lub jednostkę nie będącą wykonawcą. Za beton towarowy wg PN-EN 206-1 uznaje się również: beton produkowany przez wykonawcę poza miejscem budowy i beton produkowany na miejscu budowy, ale nie przez wykonawcę.

Beton projektowany -- beton, którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami. Termin odnosi się do betonu o ustalonych właściwościach.

Beton recepturowy -- beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami. Termin odnosi się do betonu o ustalonym składzie.

Rodzina betonów -- grupa betonów, dla których jest ustalona i udokumentowana zależność pomiędzy odpowiednimi właściwościami.

Metr sześcienny betonu -- ilość mieszanki betonowej, która po zagęszczeniu zgodnie z procedurą podaną w PN-EN 12350-1, zajmuje objętość jednego metra sześciennego.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

Zaprawa - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

Betoniarka samochodowa -- betoniarka umieszczona na samojezdnym podwoziu, umożliwiająca mieszanie i dostarczenie jednorodnej mieszanki betonowej.

Urządzenie mieszające -- urządzenie z reguły montowane na podwoziu samojezdnym i umożliwiające utrzymywanie mieszanki betonowej w stanie jednorodnym podczas transportu.

Urządzenie niemieszające -- urządzenie stosowane do transportu mieszanki betonowej bez jej mieszania, np. wywrotka samochodowa lub zasobnik.

Zarób -- ilość mieszanki betonowej wyprodukowana w jednym cyklu operacyjnym betoniarki lub ilość rozładowana w ciągu 1 min. z betoniarki o pracy ciągłej.

Ładunek -- ilość mieszanki betonowej transportowana pojazdem, obejmująca jeden zarób lub więcej zarobów.

Dostawa -- proces przekazywania przez producenta mieszanki betonowej.

Partia -- ilość mieszanki betonowej, która jest: wykonana w jednym cyklu operacyjnym mieszarki okresowej, lub wykonana w czasie 1 min w mieszarce o pracy ciągłej, lub przewożona jako gotowa w betoniarni samochodowej, gdy jej napełnienie wymaga więcej niż jednego cyklu pracy mieszarki okresowej lub więcej niż jednej minuty mieszania w mieszarce o pracy ciągłej.

Próbka złożona -- ilość mieszanki betonowej, składająca się z kilku porcji pobranych z różnych miejsc partii lub mieszanki, dokładnie wymieszanych ze sobą.

Próbka punktowa -- ilość mieszanki betonowej pobrana z części partii lub masy betonu, składająca się z jednej lub więcej porcji, dokładnie wymieszanych ze sobą.

Porcja -- ilość mieszanki betonowej pobrana, w pojedynczej czynności, za pomocą narzędzia do pobierania próbek.

Domieszka -- składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w małych ilościach w stosunku do masy cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub betonu stwardniałego.

Dodatek -- drobnoziarnisty składnik stosowany do betonu w celu poprawy pewnych właściwości lub uzyskania specjalnych właściwości. Rozróżnia się dwa typy dodatków nieorganicznych: prawie obojętne (typ I) i posiadające właściwości pucolanowe lub utajone właściwości hydrauliczne (typ II).

Kruszywo -- ziarnisty materiał mineralny odpowiedni do stosowania do betonu. Kruszywa mogą być naturalne, pochodzenia sztucznego lub pozyskane z materiału wcześniej użytego w obiekcie budowlanym.

Kruszywo zwykle -- kruszywo o gęstości ziarn w stanie suchym większej niż 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 3000 kg/m³.

Cement -- drobno zmielony materiał nieorganiczny, który po zmieszaniu z wodą daje zaczyn, wiążący i twardniejący w wyniku hydratacji oraz innych procesów, zachowujący po stwardnieniu wytrzymałość i trwałość także pod wodą.

Całkowita zawartość wody -- woda dodana oraz woda już zawarta w kruszywie i znajdująca się na jego powierzchni a także w domieszkach i dodatkach zastosowanych w postaci zawieszin jak również woda wynikająca z dodania lodu lub naparzenia.

Efektywna zawartość wody -- różnica między całkowitą ilością wody w mieszance betonowej a ilością wody zaabsorbowaną przez kruszywo.

Współczynnik woda/cement (w/c) -- stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej.

Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

Klasa wytrzymałości betonu - symbol literowo-liczbowy (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Pierwsza liczba po literze C oznacza minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczaną na próbkach walcowych $f_{ck,cyl}$ w N/mm² (MPa), druga liczba - minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczaną na próbkach sześciennych $f_{ck,cube}$ w N/mm² (MPa).

Wytrzymałość charakterystyczna betonu -- wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5% populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu.

Klasa ekspozycji betonu -- określa wymagania materiałowo-technologiczne dotyczące odporności betonu na oddziaływanie środowiska przy założeniu co najmniej 50 lat eksploatacji. W zależności od niej dobierany jest skład, klasa wytrzymałości i struktura betonu.

Norma PN-EN 206-1 rozróżnia następujące klasy ekspozycji, które zestawiono w poniższej tabeli:

Klasa ekspozycji	Oznaczenie klasy	Opis środowiska
1. Brak zagrożenia agresją środowiska lub zagrożenia korozją	X0	Betony niezbrojone i niezawierające innych elementów metalowych. Betony zbrojone bardzo suche.
2. Korozja spowodowana karbonatyzacją	XC1	Suche lub stale mokre
	XC2	Mokre, sporadycznie suche
	XC3	Umiarkowanie wilgotne
	XC4	Cyklicznie mokre i suche
3. Korozja spowodowana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej	XD1	Umiarkowanie wilgotne
	XD2	Mokre, sporadycznie suche
	XD3	Cyklicznie mokre i suche
4. Korozja spowodowana chlorkami z wody morskiej	XS1	Narażenie na działanie soli zawartych w powietrzu, ale nie na bezpośredni kontakt z wodą morską
	XS2	Stale zanurzenie
	XS3	Strefy pływów, rozbryzgów i aerozoli
5. Agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi	XF1	Umiarkowanie nasycone wodą bez środków odladzających
	XF2	Umiarkowanie nasycone wodą ze środkami odladzającymi
	XF3	Silnie nasycone wodą bez środków odladzających
	XF4	Silnie nasycone wodą ze środkami odladzającymi
6. Agresja chemiczna	XA1	Środowisko chemicznie mało agresywne
	XA2	Środowisko chemicznie średnio agresywne
	XA3	Środowisko chemicznie silnie agresywne

W wymaganiach dotyczących każdej klasy ekspozycji należy określić:

- dopuszczalne rodzaje i klasy składników,
- maksymalny współczynnik w/c,
- minimalną zawartość cementu,
- minimalną klasę wytrzymałości na ściskanie betonu (opcjonalnie),
- minimalną zawartość powietrza w mieszance betonowej -- jeśli dotyczy.

Specyfikacja -- końcowe zestawienie udokumentowanych wymagań technicznych dotyczących wykonania lub składu betonu, podane producentowi.

Specyfikujący -- osoba lub jednostka ustalająca specyfikację mieszanki betonowej i stwardniałego betonu.

Producent -- osoba lub jednostka produkująca mieszankę betonową.

Wykonawca -- osoba lub jednostka stosująca mieszankę betonową do wykonania konstrukcji lub elementu.

Okres użytkowania -- okres, w którym stan betonu w konstrukcji odpowiada wymaganiom eksploatacyjnym dotyczącym tej konstrukcji, pod warunkiem, że jest ona właściwie użytkowana.

Badanie wstępne -- badanie lub badania mające na celu sprawdzenie przed podjęciem produkcji, jaki powinien być skład nowego betonu lub rodziny betonów, aby spełnił wszystkie określone wymagania dotyczące mieszanki betonowej i betonu stwardniałego.

Badanie identyczności -- badanie mające na celu określenie czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji.

Badanie zgodności -- badanie wykonywane przez producenta w celu oceny zgodności betonu

Ocena zgodności -- systematyczne badanie stopnia, w jakim wyrób spełnia wyspecyfikowane wymagania.

Oddziaływanie środowiska -- takie oddziaływania chemiczne i fizyczne na beton, które wpływają na niego lub na zbrojenie lub na inne znajdujące się w nim elementy metalowe, a które nie zostały uwzględnione jako obciążenia w projekcie konstrukcyjnym.

Weryfikacja -- potwierdzenie przez sprawdzenie obiektywnych dowodów, że wyspecyfikowane wymagania zostały spełnione.

Obiekt inżynierski -- do takich obiektów zaliczamy: obiekty mostowe, tunele, przepusty i konstrukcje oporowe.

1. Wymagania

Beton powinien być zgodny z EN-206-1. Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Przy wykonywaniu betonów należy przestrzegać "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych", GDDP nr 1/90 z dnia 03.01.1990 oraz „Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych i „Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym” wydane jako załącznik do Zarządzenia Nr 9 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 18 listopada 1998 roku.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm 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".

2.1. Skład mieszanki betonowej

Składniki betonu zgodnie z PN-EN 206-1 nie powinny zawierać substancji szkodliwych w ilościach mogących obniżać trwałość betonu lub spowodować korozję zbrojenia. Ustalona ogólna przydatność danego składnika nie oznacza, że może on być stosowany w każdej sytuacji i do każdego składu betonu.

Jeśli nie ma normy europejskiej dotyczącej danego składnika, gdy nie jest on w niej uwzględniony lub gdy dany składnik jest znacząco niezgodny z wymaganiami takiej normy, określenie przydatności tego składnika można przeprowadzić na podstawie:

- europejskiej aprobaty technicznej, dotyczącej zastosowania danego składnika,
- odpowiedniej normy krajowej lub postanowień przyjętych w kraju stosowania betonu, dotyczących jego zastosowania.

2.2. Cement

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

- wysoką wytrzymałość,
- mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym,

- wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, do konstrukcji mostowych należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1.

Dla betonów konstrukcyjnych dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie cementu portlandzkiego niskoalkalicznego czystego (bez dodatków) - CEM I o następujących klasach zależnych od klas betonu:

- do betonów klasy C16/20 i C20/25 -- cement klasy 32,5 NA;
- do betonów klasy C25/30 i C30/37 -- cement klasy 42,5 NA;
- do betonów klasy C35/45 i większej -- cement klasy 52,5 NA

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań "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". Znak zgodności umieszczony przez producenta na opakowaniach musi być potwierdzony odpowiednim certyfikatem wydanym przez jednostkę certyfikującą, a określającym zgodność z normami przedmiotowymi.

Cement pochodzący z każdej dostawy przed użyciem do wykonania mieszanki betonowej musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1, -2, -3, -5, -6, -7 i -21. Wyniki należy ocenić wg PN-EN 197-1.

2.2. Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620. Ponadto 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" - zwane dalej warunkami **tdoi**- kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom, które zestawiono poniżej.

Wykonawca powinien dostarczyć deklaracje właściwości, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, niezbędne badania laboratoryjne, że kruszywo spełnia wymagania.

Kruszywo	Wymiar	Procent przechodzącej masy					Kategoria G ^d
		2 D	1,4 D ^{a & b}	D ^c	d ^b	d/2 ^{a & b}	
Grube	$D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm	100	od 98 do 100	od 85 do 99	od 0 do 20	od 0 do 5	G _C 85/20
		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 $D > 11,2$ mm	100	od 98 do 100	od 90 do 99	od 0 do 15	od 0 do 5	G _C 90/15
Drobne	$D \leq 4$ mm i $d = 0$	100	od 95 do 100	od 85 do 99	-	-	G _F 85

^a Tam gdzie określone sита nie są dokładnymi numerami sit z serii R 20 wg ISO 565:1990, należy przyjąć następny najbliższy wymiar sита.

^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 sítami D , d , $d/2$ oraz sítami 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.

Tablica 1. Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia

2.3. Kruszywo grube

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia, pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych

źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Do betonu klasy C12/15 i C20/25 można stosować kruszywo niełamane o uziarnieniu do 32mm w betonach niezbrojonych, zaś w zbrojonych do 16mm.

Do betonu klasy C25/30 i wyższej należy stosować wyłącznie kruszywo łamane 2/16 (grysy) granitowe lub bazaltowe.

Wszystkie kruszywa grube powinny spełniać następujące wymagania:

a) Uziarnienie

Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia podane w tabelicy 1, odpowiednio do oznaczenia ich wymiaru d/D.

Dla kruszyw grubych, gdzie:

- $D > 11,2\text{mm}$ i $D/d > 2$ lub $D \leq 11,2\text{mm}$ i $D/d > 4$

uziarnienie powinno się mieścić w ogólnych granicach podanych w tabelicy 2 a producent powinien udokumentować i na żądanie deklorować, typowy przesiew przez sito pośrednie oraz tolerancje wybrane dla kategorii z tabelicy 2

- $D > 11,2\text{mm}$ i $D/d > 2$ lub $D \leq 11,2\text{mm}$ i $D/d \leq 2$

nie ma żadnych dodatkowych wymagań, oprócz tych podanych w tabelicy 1

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.

Tablica 2. Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich

b) Zawartości pyłów

Zawartość pyłów oznaczonych zgodnie z normą PN-EN 933-1 wg warunków tdoi wynosi max 1%.

c) Gęstość ziaren i nasiąkliwość

Należy oznaczać zgodnie z PN-EN 1097-6, a wyniki na żądanie deklorować podając sposób określania i obliczania. Dopuszcza się wg warunków tdoi nasiąkliwość kruszywa grubego do 1,2%.

d) Mrozoodporność

Odporność na zamrażanie oznaczoną zgodnie z PN-EN 1367-1 lub PN-EN 1367-2 - kategoria co najmniej F₂

e) Kształt kruszywa grubego - kategoria co najmniej:

C12/15 - SI₄₀ lub FI₃₅

C20/25 - SI₂₀ lub FI₂₀

C25/30 i wyżej - SI₂₀ lub FI₂₀

f) Odporność na rozdrabnianie - kategoria co najmniej:

C12/15 - LA₄₀

C20/25 - LA₃₀

C25/30 i wyższe - LA₂₀

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań kategorii uziarnienia, kształtu FI lub SI, zawartości pyłów, współczynnika Los Angeles i mrozoodporności F₂ wg PN-EN12620, PN-EN 933 i PN-EN1097.

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000

- oznaczenie kształtu wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4

- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-EN 933-1.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.4. Kruszywo drobne

Kruszywo drobne naturalne pochodzenia rzecznoego lub kompozycja rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego, spełniającego wymagania:

a) podane w tablicy 1 odpowiednie dla wymiarów ich górnego sita oraz wg warunków tdoi

-ziarna <0,25mm 14-19%

-ziarna > 0,5mm 33-48%

-ziarna < 1mm 57-76%

-zawartość pyłów mineralnych max 1,5%

-zawartość związków siarki max 0,2%

-zawartość zanieczyszczeń obcych max 0,25%

b) dla typowego uziarnienia określanego jako procent masy kruszywa przechodzącego przez sita o wymiarach podanych w tablicy 6

Wymiar sita mm	Tolerancje, w procentach przechodzącej masy		
	0/4	0/2	0/1
4	± 5 ^a	-	-
2	-	± 5 ^a	-
1	± 20	± 20	± 5 ^a
0,250	± 20	± 25	± 25
0,063 ^b	± 3	± 5	± 5

^a Tolerancje ± 5 są ograniczone również wymaganiami według tablicy 2, dotyczącymi procentu masy przechodzącej przez D.

^b Oprócz podanych tolerancji ustala się dla danej kategorii, według warunków tdoi maksymalną zawartość pyłów określona procentem masy przechodzącej przez sito 0,063mm.

Tablica 6. Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego deklarowanego przez producenta

c) zawartości pyłów

Zawartość pyłów oznaczonych zgodnie z normą PN-EN 933-1 powinna wynosić max. 1,5% .

d) Reaktywność alkaliczna z cementem

Reaktywność alkaliczną należy oznaczyć zgodnie z PN-B-06714/34. Dopuszcza się zwiększenie wymiarów liniowych <0,1%.

e) Zawartość siarki

Zawartość siarki całkowitej oznaczona wg PN-EN 1744-1:1998 powinna być <1% S masy a w przypadku stwierdzenia występowania w kruszywie pirotynu (niestabilnej postaci siarczku żelaza FeS) wartość ta nie powinna przekraczać 0,1%

Kruszywo drobne pochodzące z każdej dostawy musi być poddany badaniom obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000

- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-EN 933-1

Dostawca zobowiązany jest do przekazywania dla każdej partii kruszywa deklaracji właściwości potwierdzającej spełnienie wymagań.

2.5. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa należy przyjmować w zależności od klasy ekspozycji betonu, klasy wytrzymałości, trwałości konstrukcji i przyjętej metody projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z zaleceniami rozdziału 5 oraz załącznikiem J normy PN-EN 206-1.

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu, nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy poniżej:

Frakcje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Frakcje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm	±10%
Frakcje piaskowe od 0 do 5 mm	±10%
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm	± 20 %

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie kruszywa drobnego w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego.

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

2.6. Woda zarobowa

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

Jeżeli wodę do betonu stanowi woda pitna (np. czerpana z wodociągów miejskich), to nie wymaga się żadnych badań.

Oprócz wody wodociągowej norma dopuszcza do stosowania:

- wodę odzyskiwaną z procesów produkcji betonu,
- wodę ze źródeł podziemnych,
- naturalną wodę powierzchniową i wodę ze ścieków przemysłowych,
- wodę morską lub zasoloną,
- wodę uzyskaną z kanalizacji.

Powyższe rodzaje wody należy poddać wstępnej ocenie zgodnie z poniższą tablicą:

Cecha	Wymaganie
Zawartość olejów i tłuszczów	Nie więcej niż widoczne ślady
Zawartość detergentów	Piana powinna znikać do 2 minut
Barwa	Bładożółta lub jaśniejsza (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)
Zawiesiny	Nie więcej niż określona ilość (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)
Zapach	Dopuszczalny zapach jak wody pitnej, bez zapachu H ₂ S po dodaniu HCl
Kwasowość	pH _≥ 4
Zawartość substancji humusowych	Jakościowa ocena barwy po dodaniu NaOH

W zakresie właściwości chemicznych norma stawia następujące wymagania:

- zawartość chlorków ≤ 400 mval/l wody
- zawartość siarczanów ≤ 2000 mg/l wody
- zawartość alkaliów (w przeliczeniu na NaO) ≤ 1500 mg/l wody, chyba, że wykaże się, że nie nastąpi szkodliwa reakcja krzemionki z alkaliami,
- inne zanieczyszczenia szkodliwe (cukry, fosforany, azotany, ołów i cynk), jeżeli oznaczenia jakościowe dają wynik pozytywny to albo przeprowadza się oznaczenia ilościowe tych substancji, albo sprawdza się czy nie wywierają szkodliwego wpływu na czas wiązania i wytrzymałość na

ściskanie. Dopuszczalne maksymalne zawartości cukrów, fosforanów jako P_2O_5 , ołowiu jako Pb^{2+} i cynku jako Zn^{2+} wynoszą po 100 mg/l wody, a azotanów jako NO_3 -500 mg/l.

Wody ze źródeł podziemnych, wody powierzchniowe i ze ścieków przemysłowych bada się przed pierwszym użyciem i następnie co miesiąc, aż do ustalenia jaka jest zmienność składu.

Wówczas częstotliwość badań można zmniejszyć. Wodę morską lub zasoloną bada się przed pierwszym użyciem, a następnie raz na rok i w razie wątpliwości co do stałości składu. Woda odzyskana z produkcji betonu powinna spełniać wymagania dla wody zarobowej oraz; należy zapewnić jednorodność materiału stałego w jej składzie, należy kontrolować gęstość i na tej podstawie oceniać i uwzględniać zawartość masy materiału stałego dodawanego razem z wodą do nowej mieszanki betonowej.

2.7. Dodatki i domieszki do betonu.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek lub dodatków chemicznych o działaniu zmieniającym właściwości świeżej mieszanki oraz betonu stwardniałego. Należy doświadczać sprawdzić skuteczności domieszek lub dodatków przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej.

Każdy rodzaj dodatku lub domieszki zmienia kilka cech, z tym, że z reguły jedną z nich szczególnie.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyśpieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyśpieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą spełniać wymagania PN-EN 934-2 lub posiadać Aprobata Instytutu Badawczego Dróg i Mostów oraz atest producenta. Badania domieszek przeprowadza się zgodnie z PN-EN 480-1 do 12.

Całkowita ilość domieszek, o ile są stosowane, nie powinna przekraczać dopuszczalnej największej ilości zalecanej przez producenta domieszek oraz nie powinna być większa niż 50 g na 1 kg cementu. Stosowanie domieszek w ilościach mniejszych niż 2 g/kg cementu dopuszcza się wyłącznie w przypadku wcześniejszego ich wymieszania z częścią wody zarobowej.

Ogólną przydatność dodatków ustala się dla:

- wypełniacza mineralnego zgodnie z PN-EN 12620
- barwników wg PN-EN 12878
- popiołu lotnego wg PN-EN 450

2.7.1. Domieszki uplastyczniające – plastyfikatory.

Jako domieszki uplastyczniające należy stosować wyroby spełniające wymagania PN-EN 934-2 lub posiadające aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 4 i 5.

2.7.2. Domieszki upłynniające – superplastyfikatory.

Jako domieszki upłynniające należy stosować wyroby spełniające wymagania PN-EN 934-2 lub posiadające aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z

domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 6 i 7.

2.7.3. Domieszki zwiększające wiązliwość wody.

Jako domieszki zwiększające wiązliwość wody należy stosować wyroby spełniające wymagania PN-EN 934-2 lub posiadające aktualną Aprobataę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 8.

2.7.4. Domieszki napowietrzające

Jako domieszki napowietrzające należy stosować wyroby spełniające wymagania PN-EN 934-2 lub posiadające aktualną Aprobataę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 9.

2.7.5. Domieszki przyspieszające początek wiązania

Jako domieszki przyspieszające początek wiązania należy stosować wyroby spełniające wymagania PN-EN 934-2 lub posiadające aktualną Aprobataę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 10.

2.7.6. Domieszki przyspieszające początkowy przyrost wytrzymałości-twardnienia

Jako domieszki przyspieszające początkowy przyrost wytrzymałości-twardnienia należy stosować wyroby spełniające wymagania PN-EN 934-2 lub posiadające aktualną Aprobataę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 11.

2.7.7. Domieszki opóźniające wiązanie

Jako domieszki opóźniające wiązanie należy stosować wyroby spełniające wymagania PN-EN 934-2 lub posiadające aktualną Aprobataę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 12.

2.7.8. Domieszki lub dodatki uszczelniające

Jako domieszki lub dodatki uszczelniające należy stosować wyroby spełniające wymagania PN-EN 934-2 lub posiadające aktualną Aprobataę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 13.

2.7.9. Domieszki lub dodatki mineralne

Jako domieszki lub dodatki mineralne należy stosować wyroby spełniające wymagania PN-EN 934-2 lub posiadające aktualną Aprobataę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki lub dodatki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami lub dodatkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 14.

2.8 Beton

Skład betonu należy tak dobrać aby spełnić wymagania określone dla betonu i mieszanki betonowej, łącznie z konsystencją, gęstością, wytrzymałością, trwałością, ochroną przed korozją stali w betonie, z uwzględnieniem procesu produkcyjnego i planowanej metody realizacji prac betonowych.

2.8.1 Mieszanka betonowa

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z 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 Inspektora Nadzoru. Zalecane wartości graniczne dotyczące składu zestawiono w Tab. F1 Załącznika F normy PN-EN 206-1. Próbkę mieszanki betonowej do badań należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% - przy kruszywie grubym do 16mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

W przypadku, gdy kruszywo zawiera odmiany krzemionki podatne na reakcje z alkaliarni, a beton narażony jest na działanie środowiska wilgotnego należy zastosować odpowiednie środki ostrożności, np. wg wytycznych podanych w raporcie CEN CR 1901.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej. Współczynnik w/c nie może przekraczać wartości podanych dla poszczególnych klas ekspozycji w tab. F1 załącznika F normy PN-EN 206-1.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400kg/m³ - dla betonu klas C20/25 i C25/30,
- 450kg/m³ - dla betonu klas C30/37 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 5°C) średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą $1,3 \cdot f_{ck, cube}$

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być nie rzadsza od plastycznej -- klasa S3 wg PN-EN 206-1.

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się metodą opadu stożka podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu wg PN-EN 12350-1 do 2.

Zawartość chlorków w betonie określa się jako procentową zawartość jonów chloru w odniesieniu do masy cementu. Do betonu zawierającego zbrojenie stalowe zwykle lub sprężające oraz inne elementy metalowe nie należy dodawać chlorku wapnia oraz domieszek na bazie chlorków. Sprawdzenie zawartości chlorków oraz podział na klasy podaje pkt 5.2.7 PN-EN 206-1.

Beton stosowany do konstrukcji mostowych powinien spełniać wymagania mrozoodporności.

W takim przypadku obligatoryjne jest stosowanie domieszek napowietrzających (minimalna zawartość powietrza zgodna z tab. F1 Załącznika F do PN) lub stosowanie badań jego właściwości użytkowych.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej bada się metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7.

Temperatura mieszanki betonowej w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż 5°C. Wszelkie wymagania dotyczące sztucznego chłodzenia lub podgrzewania mieszanki przed jej dostarczeniem powinny być uzgodnione między producentem a wykonawcą.

2.8.2 Stwardniały beton

Beton do konstrukcji mostowych poza wytrzymałością na ściskanie oznaczoną wg PN-EN 12390-3 musi dodatkowo spełniać wymienione poniżej wymagania:

- nasiąkliwość - do 4% dla betonu przęsł, elementów podpór za wyjątkiem ław fundamentowych, kap chodnikowych oraz wszystkich elementów mającymi bezpośredni kontakt z wodą i chemicznymi środkami odladzającymi,
- nasiąkliwość – do 5% dla betonu ław fundamentowych, oczepów palowych, płyt przejściowych
- mrozoodporność – F150, ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania,
- wodoszczelność – W8, większa od 0,8MPa.

Nasiąkliwość, wodoszczelność i mrozoodporność określa się zgodnie z PN-88/B-06250.

Próbki do badań wytrzymałościowych pobiera się losowo zgodnie z PN-EN 12350-1 i PN-EN 12390-1 po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje oraz pielęgnuje zgodnie z PN-EN 12390-2, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-3. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru oraz Zamawiającego, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przeciwnym przypadku beton, który nie spełnia warunków niniejszych WWiORB należy uznać za niezdatny w konstrukcji i usunąć go.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni.

Zaleca się badać mrozoodporność również na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyspieszonej, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczony do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

2.9 Drobne konstrukcje stalowe ze stali St3S

m.in. kotwy talerzowe nieocynkowane + śruby łączące klasy 10.9 (w tym pręty zbrojenia technologicznego dla zamocowania i zakotwienia).

3. SPRZĘT

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inspektora Nadzoru. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników ważonych bez wyrzucania na zewnątrz.

4. TRANSPORT

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min przy temperaturze otoczenia + 15st.C,
- 70 min przy temperaturze otoczenia + 20st.C,
- 30 min przy temperaturze otoczenia + 30st.C.

Informacje o dostawie mieszanki betonowej ustalać zgodnie z rozdziałem 7 PN-EN 206-1.

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą od 10 m. Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inspektora Nadzoru jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zalecenia ogólne.

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru) obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,

- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosc kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206-1 i PN-B-06251 oraz ustawą "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".

5.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w WWiORB wymagań.

Tolerancja dokładności dozowania składników do mieszanki betonowej nie przekraczać dla każdej objętości równej 1 m³ betonu lub większej granic:

± 3 % wymaganej ilości - przy dozowaniu cementu, wody, kruszywa i dodatków stosowanych w ilościach > 5 % w stosunku do masy cementu;

± 5 % wymaganej ilości - przy dozowaniu domieszek i dodatków stosowanych w ilościach > 5 % w stosunku do masy cementu.

Cementy, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować masowo. Woda zarobowa, kruszywa lekkie, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

W miejscu dozowania składników powinna być dostępna udokumentowana instrukcja dozowania, zawierająca dane o rodzaju i ilości składników. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty. Mieszanie należy kontynuować do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy

stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągnięta przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inspektora Nadzoru może zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastyfikatorów, upłynniaczy nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w projekcie. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0°C , za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inspektora Nadzoru wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania. Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej $> 10^{\circ}\text{C}$), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom $1.3 R_b^G$. W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględniać wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2 (Wartość stosunku w/c nie większa niż 0.5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinien przekraczać wartości podanych w odpowiednim punkcie.

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- * stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,
- * zawartość piasku w stosie okruszowym powinien być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinien przekraczać 42 % przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31.5 mm.

Wartość współczynnika A, stosowanego do wyznaczania wskaźnika C/W, charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczać doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonów z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika C/W - mniejszym i większym od wartości przewidywanej teoretycznie - wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Dopuszcza się maksymalne ilości cementu, zależnie od klasy betonu:

- * 400 kg/m^3 dla C20/25 i C25/30,
- * 450 kg/m^3 dla C30/37 i wyżej.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inspektora Nadzoru.

5.3. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie).

5.3.1. Zalecenia ogólne.

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betonarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę i akceptacji przez Inspektora Nadzoru dokumentacji technologicznej, obejmującej także betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inspektora Nadzoru i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki:

- przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie,
- przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach $> +5$ stC, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości > 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze t do -5 st.C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze $+20$ st. C w chwili jej układania zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7dni; prace betonarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inspektora Nadzoru,
- mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości > 0.75 m od powierzchni, na którą spada; w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8m),
- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy < 0.65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20-30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o $1.4 R$ (R promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0.35-0.7 m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek.,
- 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 ustalać doświadczalnie, aby nie powstawały martwe pola, a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, Wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inspektora Nadzoru uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy. Ewentualne łączniki stalowe (drut, śruby, itp), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1.0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową. Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzyrządowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozproszanie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inspektora Nadzoru może, jeśli uzna to za celowe, zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

5.3.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów.

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- * w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości >12cm zbrojonych górą i dołem należy stosować wibratory wgłębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty wibracyjne). Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

5.4 Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 3°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu -- należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

5.5. Pielęgnacja i warunki rozformowywanie betonu dojrzewającego normalnie.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia > 5 st.C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze otoczenia + 15°C, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następnie dni jak wyżej.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-EN 1008. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15MPa.

Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne), lub wytrzymałości manipulacyjnej (prefabrykaty).

5.6. Wykonywanie otworów, nisz, zagłębień itp.

Wykonawca ma obowiązek ściśle wykonywania konstrukcji zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniając ewentualne korekty wprowadzane przez nadzór autorski lub Inspektora Nadzoru. Dotyczy to wykonania wszelkiego rodzaju otworów, nisz i zagłębień w konstrukcjach betonowych. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie wykonawcę zarówno jeśli chodzi o rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych wykonawców).

5.7 Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię;

- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać normowym wymaganiom, wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane. Jeżeli Rysunki nie przewidują specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5.8 Deskowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Demontaż rusztowań dopuszcza się zgodnie z obowiązującymi normami.

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Projektantem.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Zaleca się zastosowanie deskowań systemowych, które zapewniają wysoką jakość robót, łatwość montażu i rozbiórki oraz mogą być używane wielokrotnie. Takie deskowania powinny mieć atest IBDiM. W przypadku stosowania deskowań tradycyjnych zaleca się wykonywać je ze sklejki.

W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32mm. Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznic. Sfazowania należy wykonywać zgodnie z Rysunkami.

Belki gzymsowe oraz gzymsy -- wykonywane razem z pokrywami chodnikowymi -- muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin syntetykiem do deskowań.

Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań Rysunków.

5.8.1 Tolerancje wykonania deskowania

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem:

- rozstaw żeber deskowań $\pm 0.5\%$ i nie więcej niż 2 cm
- grubość desek jednego elementu deskowania: ± 0.2 cm
- odchylenie od pionu ściany deskowania: $\pm 0.2\%$ wysokości ściany i nie więcej niż 0.5 cm
- prostoliniowość krawędzi żeber $\pm 0.1\%$ (w kierunku ich długości)
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łąką długości 3.0 m) ± 0.2 cm
- wymiary kształtu 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.

5.8.2 Dopuszczalne ugięcia deskowania

- w deskach i belkach pomostów: 1/200 L
- w deskach deskowań widocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych: 1/400 L
- w deskach deskowań niewidocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych: 1/250 L.

5.9. Usterki wykonania.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych - niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1cm otulenia zbrojenia betonu a długości rys nie przekraczają:

- podwójnej szerokości belek lub 1.0 m dla rys podłużnych,
- połowy szerokości belki lub 1.0 m dla rys poprzecznych.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu jest nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia, na której występują jest nie większa niż 0.5% odpowiedniej powierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1 Wymagane właściwości betonu.

6.1.1. Zalecenia do projektowania betonów.

Klasę betonu należy rozumieć jako wytrzymałość. Przy projektowaniu betonu należy opierać się na podstawowych wzorach wytrzymałości (wzór Bolomey'a), szczelności i wodożądności cementu i kruszywa.

Składniki betonów muszą spełniać wymagania zapisane w pkt.2.

Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż 500 do 550 dcm³/m³ betonu.

Zawartość porów w świeżej mieszance wg 13.00.00. pkt. 6.2.3, nasiąkliwość betonu związanego zgodnie z pkt. 2.8.2.

6.1.2. Jakość betonów.

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany przedstawić do zatwierdzenia Inspektora Nadzoru recepturę na beton oraz określić jakość składników betonu i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inspektora Nadzoru:

- a) próbki wyrobów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość,
- b) propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
- c) rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowanych klasą konsystencji zgodnie z pkt. 2.8.1.
- d) sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu,
- e) wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie wykonanych zgodnie z wymaganiami pkt. 2.8.2.,
- f) określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części,
- g) projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

Nadzór Inżynierski wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość wyrobów budowlanych i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od Wykonawcy betonowych mieszanek próbnych i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami Wykonawcy zawartymi w punktach a, b, c, d.

Laboratorium badawcze, ilość próbek i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inspektora Nadzoru, który wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości wyrobów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.

6.1.3. Wytrzymałość i trwałość betonów.

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z pkt. 6.2.4. Próbkę powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie fragmentu konstrukcji. Próbkę powinny być pobierane komisyjnie z udziałem Inspektora Nadzoru ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Próbkę oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inspektora Nadzoru i kierownika robót, gwarantującymi ich autentyczność. Próbkę powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inspektora Nadzoru przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-EN 12390-2. Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium Zamawiającego w obecności przedstawiciela Wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości po 28 dniach. Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę odbioru robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu wyliczona wg 6.2.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu.

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego obiektu i rodzaju betonu w wyniku zgniecia pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Zamawiającego próbkę drugiej serii, między 28 a 90 dniem od betonowania. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań niedopuszczalne jest kontynuowanie robót na nieodebranym elemencie betonowym, a Wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Zamawiającego otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie max. po 90 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wynik taki zostanie przyjęty do warunkowego odbioru (za potrąceniem części kosztów) robót. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach, Wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Zamawiającego (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę.

6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu.

6.2.1. Zakres kontroli.

Zachowując w mocy wszystkie przepisy dotyczące wytrzymałości betonu, Inspektor Nadzoru ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna to za stosowne, dalszych próbek wyrobów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane odpowiednio wg:

- konsystencja mieszanki betonowej - pkt. 2.8.1
- zawartość powietrza w mieszance betonowej - pkt. 6.2.3.
- wytrzymałość betonu na ściskanie - pkt. 2.8.2.
- nasiąkliwość betonu - pkt. 2.8.2.
- odporność betonu na działanie mrozu - pkt. 2.8.2.
- przepuszczalność wody przez beton - pkt. 2.8.2.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu. Inspektor Nadzoru może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących, jako próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej.

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć:

- + 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,
- + 1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo-wodnego, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

6.2.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Zawartość powietrza w mieszance betonowej wg PN-EN 12350-7 powinna dla klasy ekspozycji wg PN-EN 206-1, XF2 i XF4 wynosić min. 4,0% i max 5,0%.

6.2.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu).

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m³, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z postanowieniami pkt. 2.8.2.

Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub wg PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

6.2.5. Sprawdzenie nasiąkliwości 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 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc.

6.2.6. Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu.

Metodą podstawową sprawdzania odporności betonu na działanie mrozu jest metoda zwykła wg. PN-88/B-06250. Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania-odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

1. Po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250, -

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,

- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.
2. Po badaniu metodą przyspieszoną, wg PN-88/B-06250,
- próbka nie wykazuje pęknięć,
 - ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05 cm³/cm² powierzchni zanurzonej w wodzie.

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności betonu na działanie mrozu powinno być wykonane wg Polskiej Normy, z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

6.2.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton.

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej jednak niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W 8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.2.8. Dokumentacja badań.

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszymi WWiORB oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektora Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.3. Badania i odbiory konstrukcji betonowych.

6.3.1. Badania w czasie budowy.

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z projektem i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem.

Badania polegają na stwierdzeniu:

- zgodności podstawowych wymiarów z projektem,
- zachowaniu rzędnych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego,
- zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych,
- wielkości podniesienia wykonawczego,
- prawidłowości i dokładności połączeń między elementami.

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne połączeń i przez kontrolę dociągnięcia wszystkich śrub w konstrukcji.

Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą, łątą i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.

Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą, suwmiarką i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.

Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg:

- PN-EN 12390-3 – wytrzymałość na ściskanie;
- PN-88/B-06250 – nasiąkliwość, wodoprzepuszczalność i mrozoodporność.

Sprawdzenie podpór jako całości należy wykonać przez:

- porównanie przekrojów poprzecznych z projektem,
- ustalenie, czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych.
- sprawdzenie rys, pęknięć i raków.

7. Sprawdzenie korpusów budowli oporowych należy wykonać przez:

- porównanie z projektem usytuowania budowli względem osi korpusu drogowego,
- porównanie rzędnych z projektem,
- porównanie przekrojów poprzecznych budowli z projektem,
- ustalenie, czy nachylenie ścian pionowych jest w granicach dopuszczalnych,
- badania powierzchni betonu pod kątem rys, pęknięć i raków.

6.3.2. Badania po zakończeniu budowy.

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną w zakresie:

- podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów,
- rozpiętości poszczególnych przęseł i długości całego obiektu.

Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

6.3.3. Badania dodatkowe.

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowolający lub wątpliwy.

6.4 Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą:

- długość przęsła ± 2 cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk $\pm 1,0$ cm
- oś podłużna w planie $\pm 3,0$ cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych $\pm 2,0$ cm,
- wymiary przekrojów dźwigarów $\pm 1,0$ cm,
- grubość płyty pomostu $\pm 0,5$ cm,
- rzędne wysokościowe $\pm 1,0$ cm.
- usytuowanie w planie $\pm 2\%$ największego wymiaru , ale nie więcej niż $\pm 5,0$ cm (dla fundamentów o szer. < 2,0 m $\pm 2,0$ cm)
- wymiary w planie - $\pm 3,0$ cm,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych - $\pm 2,0$ cm,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych - $\pm 3,0$ cm,
- różnice głębokości - $\pm 0,05 \cdot h$ i $\pm 5,0$ cm,
- rzędne wierzchu ławy $\pm 2,0$ cm,
- płaszczyzny i krawędzie odchylenie od pionu $\pm 2,0$ cm.
- pochylenie ścian i słupów $\pm 0,5\%$ wysokości (jednak dla słupów nie więcej niż 1,5 cm),
- wymiary w planie $\pm 2,0$ cm dla podpór masywnych, $\pm 1,0$ cm dla podpór słupowych,

- rzędne wierzchu podpory $\pm 1,0$ cm.

Tolerancje dla fundamentów:

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych :

6.5. Badania i odbiory konstrukcji betonowych.

6.5.1. Badania w czasie budowy.

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z projektem i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem.

Badania polegają na stwierdzeniu:

- * zgodności podstawowych wymiarów z projektem,
- * zachowaniu rzędnych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego,
- * zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych,
- * wielkości podniesienia wykonawczego,
- * prawidłowości i dokładności połączeń między elementami.

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne połączeń i przez kontrolę dociągnięcia wszystkich śrub w konstrukcji.

Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomica, łata i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.

Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomica, suwmiarką i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.

Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251.

Sprawdzenie podpór jako całości należy wykonać przez:

- * porównanie przekrojów poprzecznych z projektem,
- * ustalenie, czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych.
- * sprawdzenie rys, pęknięć i raków.

Sprawdzenie korpusów budowli oporowych należy wykonać przez:

- * porównanie z projektem usytuowania budowli względem osi korpusu drogowego,
- * porównanie rzędnych z projektem,
- * porównanie przekrojów poprzecznych budowli z projektem,
- * ustalenie, czy nachylenie ścian pionowych jest w granicach dopuszczalnych,
- * badania powierzchni betonu pod kątem rys, pęknięć i raków.

6.5.2. Badania po zakończeniu budowy.

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną w zakresie:

- * podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów,
- * rozpiętości poszczególnych przęseł i długości całego obiektu.

Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

6.5.3. Badania dodatkowe.

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowolający lub wątpliwy.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w WWiORB 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Podstawą dokonania oceny ilości robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy.
- Dziennik budowy.
- Uzasadnienia dokonywania zmian.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie zastosowanych czynników produkcji i wykonania poszczególnych elementów podanych w poszczególnych punktach niniejszego rozdziału.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami przedmiotowych norm i WWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

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.

PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.

PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementów powszechnego użytku.

PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 450 Popiół lotny do betonu. Definicje, wymagania i kontrola jakości

PN-EN 480-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.

PN-EN 480-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.

PN-EN 480-4 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej

PN-EN 480-5 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.

PN-EN 480-6 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.

PN-EN 480-8 Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.

PN-EN 480-10 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.

PN-EN 480-12 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.

- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
- PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek.
- PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
- PN-EN 12350-6 Badania mieszanki betonowej. Gęstość.
- PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
- PN-EN 12390-1 Badania betonu. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
- PN-EN 12390-2 Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
- PN-EN 12390-3 Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
- PN-EN 12390-4 Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych.
- PN-EN 12390-5 Badania betonu. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania.
- PN-EN 12390-6 Badania betonu. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania.
- PN-EN 12390-7 Badania betonu. Gęstość betonu.
- PN-EN 12390-8 Badania betonu. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.
- PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 12878 Pigmenty do barwienia materiałów budowlanych na bazie cementu i/lub wapna. Wymagania i metody badań.
- PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- PN-C-04541 Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
- PN-C-04554/02 Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej powyżej 0,337 mval/dm³ metodą wersenianową.
- PN-C-04566/02 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym.
- PN-C-04566/03 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.
- PN-C-04600/00 Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Postanowienia ogólne i zakres rzeczowy.
- PN-C-04628/02 Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczalnej metodą kolorymetryczną z antronem.

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-M-48090 Rusztowania stalowe z elementów składanych

PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 -- Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000.

Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1998.

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu "in situ" w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1998.

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych GDDP Warszawa 19990.

M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY**M.13.01.01. BETON FUNDAMENTÓW KLASY C30/37 (W DESKOWANIU)****M.13.01.03. BETON PODPÓR KLASY C30/37 W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60CM****M.13.01.04. BETON PODPÓR KLASY C30/37 W ELEMENTACH O GRUBOŚCI > 60CM****M.13.01.05. BETON USTROJU NIOSĄCEGO KLASY > C30/37 W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60CM****1. PRZEDMIOT WARUNKÓW WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elementów z betonu klasy C30/37, C35/45, C50/60 mostowych konstrukcji betonowych w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

Beton projektowany:

Element konstrukcyjny	Klasa wytrzymałości wg PN-EN 206-1	Klasa ekspozycji wg PN-EN 206-1
Beton ustroju nośnego, kap chodnikowych i gzymsów	C 35/45 (B45), C50/60 (B50)	XC4 – ustrój nośny nie narażony na działanie soli odladzających XF4 – ustrój nośny narażony na sole oraz kapy chodnikowe i gzymsy
Beton fundamentów	C 30/37 (B35)	XC2
Beton podpór	C 30/37 (B35)	XC4 – podpory nie narażone na działanie soli odladzających XF2 – powierzchnie podpór w odległości do 8 m od krawędzi drogi biegnącej pod obiektem

Wg WWiORB.13.00.00.

Wartości graniczne dla betonu wynikające z klas ekspozycji

Klasa ekspozycji	Max w/c	Min. zawartość cementu kg na 1m ²	Min. klasa betonu	Min. zawartość powietrza %
XC2	0,60	280	C25/30	-
XC4	0,50	300	C30/37	-
XF2	0,55	300	C25/30	4,0
XF4	0,45	340	C30/37	4,0

3. SPRZĘT

Wg WWiORB.13.00.00.

4. TRANSPORT

Wg WWiORB.13.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wg WWiORB.13.00.00.oraz poniższych wymagań.

5.1. Tolerancje wykonania.

Wg WWiORB.13.00.00.

5.2. Otulenie zbrojenia.

Jak w WWiORB 12.01.00.

5.3. Betonowanie.

Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inspektora Nadzoru, a zezwolenie na betonowanie wpisane do dziennika budowy. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka płyty. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju.

Ponadto w czasie betonowania należy uwzględnić poniższe wskazówki:

- układany beton należy zawibrować wibratorami wgłębnymi oraz zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi.
- nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu, operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną.

Zwraca się uwagę na konieczność dokładnego wygładzenia górnej powierzchni betonu płyty. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Nie wolno ściągać nadmiaru betonu łatą wibracyjną oraz wielokrotnie zacierać w tym samym miejscu. Późniejsze wygładzanie płyty jest bardzo pracochłonne i kosztowne. Górna powierzchnia płyty powinna być tak przygotowana aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych WWiORB.

Przed rozpoczęciem betonowania należy osadzić kotwy zespalające oraz stałe geodezyjne punkty pomiarowe (repery).

5.4. Zabezpieczenia antykorozyjne.

Warunki wykonania i odbioru powyższych operacji opisano w WWiORB.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Wg WWiORB 13.00.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Jak w WWiORB 13.00.00.

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9 PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg WWiORB 13.00.00

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.13.02.00.

Beton
Beton niekonstrukcyjny

M-13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY**M-13.02.02. BETON KLASY PONIŻEJ C20/25****1. PRZEDMIOT WARUNKÓW WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem betonu klasy poniżej C20/25 w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

Niniejsze WWiORB dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą PN-EN 206-1:2003 i jej nie zastępują lecz jedynie uściślają jej postanowienia. Pozostałe uwagi jak w WWiORB 13.00.00.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

Beton klasy C8/10, C12/15, C20/25.

Jak w WWiORB 13.00.00

3. SPRZĘT

Jak w WWiORB 13.00.00.

4. TRANSPORT

Jak w WWiORB 13.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

Wykonanie robót powinno być poprzedzone odbiorem przez Inspektora Nadzoru podłoża na poziomie posadowienia pod względem przydatności gruntu do posadowienia elementu.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić poprawność wykonania robót ziemnych (wg WWiORB M.11.01.00). Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg rysunków. W czasie betonowania należy górną powierzchnię betonu wyprofilować w spadku oraz pozostawić wgłębienie w najniższym punkcie w celu możliwości prawidłowego odwodnienia wykopu.

Jak w WWiORB 13.00.00. z uwagami:

do punktu 2.8.2. Stwardniały beton

Określenia nasiąkliwości i wodoszczelności nie dotyczą betonu niekonstrukcyjnego.

Mrozoodporność betonu niekonstrukcyjnego powinna być nie mniejsza od F 50.

do punktu 5.3.1. Zalecenia ogólne

Dopuszcza się ręczne zagęszczenie betonu.

do punktu 5.3.2. nie dotyczy betonu niekonstrukcyjnego

do punktu 5.4. Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie.

Przy pielęgnacji betonu nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wodę jest niedopuszczalne.

Rozformowanie konstrukcji – boczne deskowanie może nastąpić po 3 dniach.

do punktu 5.9. Usterki wykonania

Dopuszcza się rysy na powierzchni betonu do 0,5 mm

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- wymiary w planie ± 5 cm
- rzędne wierzchu betonu ± 2 cm ± 5 cm
- płaszczyzny i krawędzie – odchylenie od pionu ± 2 cm

6. KONTROLA JAKOŚCI

Jak w WWiORB 13.00.00. z uwagami:

Do betonu stosować żwir, piasek gruboziarnisty kruszywo marki 20 możliwie bez frakcji 0 do 0,25mm. Ilość cementu na 1m³ betonu nie powinna być większa niż 400kg.

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 50.

Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton: Beton nie musi być sprawdzany na przepuszczalność wody

do pkt. 6.4. Badania i odbiory konstrukcji betonowych.

Do betonu niekonstrukcyjnego dotyczy tylko pkt. 6.4.1. pozycja 1

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Jak w WWiORB 13.00.00.

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9 PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg WWiORB 13.00.00

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.13.03.01.

**Prefabrykaty betonowe
Prefabrykowane deski gzymsowe z polimerobetonu**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu dla obiektów inżynierskich w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2. Określenia podstawowe.

Polimerobeton (polibeton)– kompozyt, w którym spoiwem jest żywica poliestrowa z układem utwardzającym, a wypełniaczem mieszanka piaskowo-żwirowa i mączka kwarcowa.

Prefabrykat gzymsu z polimerobetonu – cienkościenny /grubości 4 cm/ element prefabrykowany wykonany z betonu polimerowego o kształcie dostosowanym do kształtu gzymsu, posiadający Aprobata Techniczną IBDiM.

Masa uszczelniająca – kit klejąco-uszczelniający.

Element prefabrykowany – element z betonu formowany i dojrzewający poza miejscem wbudowania.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w WWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Prefabrykaty powinny być wykonane w wytwórni wg Dokumentacji Projektowej. Powinny posiadać uchwyty z prętów służące do połączenia je ze zbrojeniem gzymsu.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Stosowane materiały muszą posiadać deklarację zgodności z odpowiadającymi normami lub Aprobata Techniczną / Rekomendację IBDiM oraz być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

2.2. Materiały do wykonania prefabrykatów

2.2.1. Polimerobeton

Włókna polimerowe do betonu powinny spełniać wymagania wg [9].

Elementy prefabrykowane powinny być wykonane z polimerobetonu o właściwościach:

Tablica 1 Właściwości polimerobetonu

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	≥90 śr. z pomiaru 3 próbek lecz nie mniej niż 75 dla pojedynczego pomiaru	[5]
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥22 śr. z pomiaru 3 próbek lecz nie mniej niż 18 dla pojedynczego pomiaru	[5]
3	Odporność na warunki atmosferyczne		W	[5]
4	Porowatość polimerobetonu	%	≤9	
5	Gęstość objętościowa	kG/m ³	2300	

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
6	Stopień mrozoodporności		≥F150	[6]
7	Twardość wg Brinella	MPa	≥160	
8	Ścieralność na tarczy Boehmego	cm	0,10	[2]

2.2.2. Prefabrykaty

Prefabrykaty powinny być wykonane w Wytwórni, zgodnie z Dokumentacją Projektową i posiadać deklarację zgodności z obowiązującymi normami związanymi.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Wymagania ogólne dotyczące gotowego wyrobu powinny spełniać wymagania [1] p. 4.3. z uwzględnieniem szczegółowych wymagań w Tablicy 2.

Tablica 2 Tolerancje wykonania prefabrykatów

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Odchyłki długości elementów	mm	-	-
	$L \leq 1000\text{mm}$		±2	
	$1000 < L \leq 4000\text{mm}$		±4	
	$L > 4000\text{mm}$		±5	
2	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	-	-
	Szerokość $b \leq 500\text{mm}$		±2	
	$500 < b \leq 1000\text{mm}$		±3	
	Wysokość $h \leq 200\text{mm}$		±2	
	$h > 200\text{mm}$		±1% lecz max 3mm	
3	Odchyłki prostoliniowości	mm	≤2 ≤ 1/500 długości	
4	Odchyłki skrócenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	≤2 ≤ 1/500 długości	
5	Równość powierzchni: szczyby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	<1	

W celu wprowadzenia (dla lepszego uszczelnienia styku) nawierzchnio-izolacji na górną powierzchnię desek gzymsowych, przewiduje się zastosowanie desek z niewyokrągloną, płaską (i niezabezpieczoną powłoką żelkotową) powierzchnią górną.

Wymaga się, aby pręty stalowe służące do zakotwienia desek gzymsowych zostały zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizację. Zakłada się, że min. grubość powłoki cynkowej zabezpieczającej pręty kotwiące będzie nie niższa niż 45µm.

Prefabrykowane, polimerowe deski gzymsowe muszą posiadać aprobatę Techniczną IBDiM oraz powinny zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

Prefabrykaty powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym. Prefabrykaty gzymsu są elementem wykończeniowym i stanowią jednocześnie deskowanie dla betonowanej kapy chodnikowej.

2.2.3. Stal zbrojeniowa

Wymagania odnośnie stali zbrojeniowej podano w WWiORB M 12.01.01.

2.2.3. Wypełnienie spoin

Wolne przestrzenie między powierzchniami stykowymi elementów gzymsowych, należy wypełnić jednoskładnikowym, elastycznym materiałem klejąco-uszczelniającym, wykonanym na bazie elastomeru poliuretanowego.

Głębokość uszczelnienia (mierzona od obrysu deski w głąb), powinna wynosić nie mniej niż 10 mm.

Kolor kitu – szary.

Wymagania szczegółowe:

- temperatura eksploatacji od -25st.C do +55st.C
- wytrzymałość na oddzieranie ≥ 7 N/mm
- odkształcalność powrotna ≥ 90 %
- długotrwała odporność na wodę, środki czyszczące oraz sole odlodzeniowe

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do montażu gzymsu powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

Prefabrykaty gzymsu mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Załadunku i wyładunku prefabrykatów gzymsu należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Prefabrykaty należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Prefabrykaty można przewozić tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być < 5 cm

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe miejsc wbudowania prefabrykatów gzymsowych.

Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe prefabrykowanych desek gzymsowych, wykonane będzie na podstawie dokumentacji projektowej oraz rysunków roboczych opracowanych przez Wykonawcę i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Wbudowanie desek gzymsowych

Prefabrykaty gzymsowe są elementem wykończeniowym i stanowią jednocześnie podłużne deskowanie pionowe dla gzymsów i kap chodnikowych.

Po ustawieniu prefabrykatów gzymsowych w miejscu przeznaczenia, pręty wystające z prefabrykatu należy połączyć ze zbrojeniem gzymsów i kap chodnikowych. W przypadku konieczności wykonania dodatkowych kotew bądź innych konstrukcji pomocniczych do zamocowania desek (osadzanych w elementach monolitycznych niżej położonych), do Wykonawcy robót należy ich wykonanie oraz właściwe osadzenie. Wymaga się, aby wszystkie kotwy posiadały otulenie min. 25 mm.

Układ desek w gzymsie powinien być symetryczny względem środka wiaduktu/mostu. Ostatnie elementy prefabrykowane gzymsów, przy dylatacjach, należy odpowiednio skrócić, dopasowując ich długość do lokalizacji i szerokości szczeliny dylatacyjnej.

Zaleca się aby, nietypowej długości deski gzymsowe, zamontowane zostały symetrycznie, po obu stronach dylatacji.

Deski gzymsowe nietypowej długości, powinny zostać wykonane u producenta, w wytwórni.

Za zgodą Inżyniera Kontraktu, dopuszcza się możliwość cięcia - do odpowiedniej długości - desek typowych.

Zwraca się jednak uwagę, że krawędzie po cięciu, wymagały będą od Wykonawcy właściwego zabezpieczenia (dotyczy do zwłaszcza przeciętego zbrojenia rozdzielczego prefabrykatów).

Deski dylatacyjne powinny być tak cięte, aby krawędź cięta przylegała do uszczelnianej szczeliny dylatacyjnej. W przypadku końcowych prefabrykatów gzymsowych skrzydełek, zabezpieczona krawędź cięcia powinna się znaleźć od strony nasypu.

Sposób zabezpieczenia krawędzi cięcia, wymaga uzgodnienia Inżyniera Kontraktu.

Elementy gzymsowe należy montować tak, aby odległość między nimi nie przekraczała 5-8 mm.

Górna, wewnętrzna (od strony kap) krawędź desek, powinna być zlicowana z górną powierzchnią betonu wsporników chodnikowych.

Wypełnienie spoin między elementami gzymsowymi.

Głębokość wypełnienia spoin między prefabrykatami (elastycznym materiałem klejąco-uszczelniającym, wykonanym na bazie elastomeru poliuretanowego), mierzona od obrysu deski w głąb, powinna wynosić nie mniej niż 10 mm.

Styki desek gzymsowych z gzymsami betonowymi, powinny zostać uszczelnione zgodnie z wymaganiami WWIORB D-05.03.04.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWIORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

6.1. Sprawdzenie desek gzymsowych

Kontrola prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu powinna odbywać się w wytwórni. Polega ona na kontroli rodzaju i gatunku materiałów użytych do wyprodukowania deski oraz gotowych desek na podstawie dokumentacji belek (atesty, protokoły odbioru itp.) na zgodność z normami i specyfikacjami przedmiotowymi oraz dokumentacją projektową.

Należy sprawdzić wygląd zewnętrzny, kształt, kolor i wymiary każdej deski - na zgodność parametrów podanych w atescie wytwórni z wymaganiami dokumentacji projektowej.

W trakcie odbioru Inspektor Nadzoru może zażądać przekazania kopii wyników badań ustalonych dla wykonania desek w wytwórni.

Powierzchnia desek powinna być gładka o jednorodnej barwie, a nierówności oraz ubytki nie powinny przekraczać wartości podanych w pkt. 2.2.1. tablica 1 oraz pkt. 2.2.2 tablica 2.

Na placu budowy kontroli podlega ogólny wygląd desek gzymsowych po transporcie i składowaniu. Należy skontrolować zbrojenie do zakotwienia prefabrykatu w betonie; pręty powinny być czyste i wyprostowane.

6.2. Sprawdzenie montażu desek gzymsowych

Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów gzymsowych obejmuje:

- a) wizualną ocenę jakości robót,
- b) sprawdzenie szerokości spoin na zgodność z dokumentacją projektową; szerokość spoiny nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 2 mm,
- c) sprawdzenie prostoliniowości ułożenia (odchylenia mierzone łąką o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 2 mm),
- d) niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia (odchylenia rzędnych nie powinny przekraczać 2 mm),
- e) sprawdzenie wykonania uszczelnienia między deską gzymsową i płytą gzymsową.

Przed wykonaniem uszczelnienia należy sprawdzić stan szczeliny, która powinna być czysta, odkurzona i sucha. Szczelina powinna być wypełniona materiałem uszczelniającym na pełną głębokość.

6.3. Ocena wyników badań

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy roboty wykonano zgodnie z niniejszą WWiORB i dokumentacją projektową.

W szczególności należy ustalić:

- (a) czy stwierdzenie odchyłki od dokumentacji projektowej przekraczają wartości dopuszczalne,
- (b) rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
- (c) wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na użytkową wartość obiektu.

W przypadku, gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z WWiORB. Roboty wykonane niezgodnie z WWiORB nie mogą być przyjęte. W przypadku takim sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie. Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z Dokumentacją Techniczną, WWiORB oraz normami i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

10.1.1. Normy

- [1] PN-EN 13369:2005 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
- [2] PN-EN 14157:2005 Kamień naturalny -- Oznaczanie odporności na ścieranie.
- [3] PN-EN 13755:2008 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
- [4] PN-EN 206-1:2003 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- [5] PN-EN 1433:2005 Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego -- Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności.
- [6] PN-B-06250:1988 Beton zwykły (**Niniejszą normę należy stosować jedynie w odniesieniu do badań mrozoodporności, wodoszczelności i nasiąkliwości betonu. Pozostałe postanowienia wg [4]**)
- [7] PN-ISO 2859-1:2003 Procedury kontroli wrywkowej metodą alternatywną -- Część 1: Schematy kontroli indeksowane na podstawie granicy akceptowanej jakości (AQL) stosowane do kontroli partii za partią
- [8] PN-N-03010:1983 Statystyczna kontrola jakości -- Losowy wybór jednostek produktu do próbki
- [9] PN-EN 14889-2 Włókna do betonu. Włókna polimerowe. Definicje, wymagania i zgodność.

10.2. Inne

[10] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Katalog Powtarzalnych Elementów Mostowych, 2012-10

[11] Instrukcja ITB nr 194 – „Wytyczne badania cech mechanicznych polibetonu na próbkach wykonanych w formach”, Warszawa

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.13.03.03.

Prefabrykaty z izolacją i gzymsem

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem prefabrykowanych obiektów inżynierskich i przepustów wykonywanych w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z aktualnie stosowanymi normami technicznymi oraz DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” Całość prac dotyczących pośrednio i bezpośrednio obiektów z prefabrykatów betonowych musi być wykonywana zawsze w zgodności aprobatami producenta.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania podano w WWiORB DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z dokumentacją projektową, WWiORB, aprobatami producenta i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w Aprobacie Technicznej oraz wytycznych dostawcy.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”

Za wykonanie elementów prefabrykowanych odpowiedzialny jest Wykonawca obiektu z tych elementów.

2.1. Beton

Zgodnie z WWiORB 13.01.00

W szczególności beton, z którego wykonywane są żelbetowe prefabrykaty powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1 oraz opisane w aprobaty producenta.

Tablica 1

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Stopień mrozoodporności	-	\geq F150	Aprobata producenta
2	Wytrzymałość betonu na ściskanie odpowiadająca klasie betonu C35/45	MPa	\geq B 45	PN EN 206-1 PN EN 12390-3:2002
3	Nasiąkliwość	% (m/m)	\leq 5	Aprobata producenta

2.2. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno być zgodne z PN-EN 12620: 2008 o stopniu mrozoodporności F150 oraz opisane w aprobaty producenta prefabrykatów.

2.3. Stal zbrojeniowa

Zgodnie z WWiORB 12.01.00

W szczególności stal powinna spełniać wymagania PN-H-93215:1982, PN-H-84023-06 i PN-EN 10080:2007 oraz opisane w aprobaty producenta prefabrykatów

2.4. Zakładowa kontrola produkcji

wg aprobaty producenta prefabrykatów

2.5. Fundament pod konstrukcję oraz elementy obiektu wykonywane na budowie.

Zgodnie z WWiORB 11.01.00 oraz WWiORB 12.00.00 i WWiORB 13.00.00

Za wykonanie fundamentu z betonu zbrojonego oraz elementów obiektu wykonywanych z betonu na budowie odpowiedzialny jest główny wykonawca. W wypadku ławy fundamentowej wylewanej na mokro przyjmuje się że jego minimalna grubość to 200 mm, wytrzymałość min. 20 MPa w dniu montażu elementów, natomiast tolerancja wykonania to 1 mm na metr długości w każdym kierunku. Fundament powinien być o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Wyżej wymienione elementy z betonu wykonywanego na budowie muszą być wykonane wg projektu wykonawczego oraz aprobat producenta.

2.6. Grunt zasypki

Za wykonanie zasypki odpowiedzialny jest główny wykonawca. Typowa grubość zasypki na obiekcie inżynierskim z żelbetowych prefabrykatów to przedział 600-1500mm. Jej grubość w każdym przypadku wynika z projektu budowlanego i wykonawczego i nie ma dla niej wymagań minimalnych ani maksymalnych. W grubości nadsypki wlicza się wszystkie warstwy drogi na obiekcie i mierzy się od górnej powierzchni obiektu. Przy grubości nadsypki <600mm stosuje się pełne zamki wykonywane na budowie wg aprobaty producenta prefabrykatów.

Wymagania dotyczące zasypki są takie, że powinien to być materiał zagęszczalny, z udziałem mniejszym niż 10% frakcji o średnicy ziaren poniżej 0.05mm. Skład chemiczny zasypki musi być neutralny dla obiektu, chyba że podjęte zostały odpowiednie kroki na etapie projektowania (np. dodatki do betonu, stosowanie zabezpieczeń zewnętrznej powierzchni obiektu itp). Wymagania zagęszczenia wg skali Proctora to: 98% od fundamentu do górnej krawędzi dolnego elementu, czyli miejsca spoczywania górnego elementu na dolnym oraz 95% od górnej krawędzi dolnego elementu do 600 mm powyżej górnego elementu.

Wykonanie zasypania obiektu musi odbywać się wg rysunków warsztatowych producenta. Powierzchnia zasypki w przekroju poprzecznym obiektu musi być wykonana wg aprobat producenta.

Wymagania dotyczące zasypki/nadsypki:

- ciężar objętościowy: <math>< 19 \text{ kN/m}^3</math>
- kat tarcia wewnętrznego: $\geq 32^\circ$
- wskaźnik zagęszczenia: $I_s \geq 0,98$

3. SPRZĘT

Należy stosować sprzęt, który zapewni wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową. Roboty związane z wykonaniem obiektu będą wykonywane za pomocą sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy wykonywaniu robót wykonawca powinien dysponować między innymi następującym sprzętem :

- żuraw o odpowiednim udźwigu
- ciężarówki, bezpośrednio z których elementu będą ustawiane na fundamencie
- podnośniki koszowe samojezdne
- podpory tymczasowe
- maszyny do zasypywania (waga do 3,5 tony w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu)
- maszyny do zagęszczania gruntu (waga do 3,5 tony w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu)
- pozostałe sprzęty i urządzenia wynikające z charakterystyki danego obiektu

4. TRANSPORT

Za transport elementów prefabrykowanych odpowiedzialny jest wykonawca obiektu. Transport odbywa się z fabryki na miejsce budowania pojazdami ciężarowymi o odpowiedniej nośności. Większe górne elementy są sprężane jedna lub dwoma strunami w ten sposób, aby zapobiegać pękaniu elementów od wewnętrznej strony podczas transportu. Wszystkie elementy należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca dostarczy i uzgodni z Inspektorem Nadzoru projekty warsztatowe elementów prefabrykowanych, projekty montażu, projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniając w nim wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.1. Wyznaczenie miejsca wykonania

Wyznaczenie miejsc montażu obiektu wykonuje główny wykonawca w oparciu o dokumentację techniczną.

5.2. Oznakowanie i zabezpieczenie robót

Oznakowanie i zabezpieczenie prowadzonych robót zgodnie z projektem organizacji ruchu określonym w instrukcji oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym lub indywidualnym projektem opracowanym zgodnie z zasadami określonymi w instrukcji zatwierdzonej przez organ zarządzający ruchem. Za zapewnienie bezpiecznego frontu robót odpowiedzialny jest główny wykonawca w zakresie prac wykonywanych przez niego.

5.3. Składowanie

Montaż na placu budowy odbywa się bezpośrednio z ciężarówek. Jeśli natomiast składowanie jest konieczne, należy wykonać je wg wytycznych aprobaty producenta prefabrykatów oraz po uzyskaniu akceptacji dostawcy elementów.

Świeżo wylane elementy muszą być składowane w ten sposób, aby zapewnić prawidłowy przebieg procesu wiązania betonu. Jeśli wymagają tego warunki atmosferyczne, muszą być składowane w pomieszczeniach o odpowiedniej wilgotności i temperaturze.

5.4. Wykonanie robót ziemnych

Wg WWiORB 11.00.00

5.5. Wykonanie fundamentu na podłożu oraz fundamentu dla podpór tymczasowych

Ławy fundamentowe wylewane na mokro wykonywać zgodnie z Dokumentacją, wytrzymałość min. 20 MPa w dniu montażu elementów, natomiast tolerancja wykonania to 1 mm na metr długości w każdym kierunku.

5.6. Ułożenie prefabrykowanych elementów żelbetowych na przygotowanym fundamencie oraz innych elementów podocznych (jak montaż ścian oporowych, gzymsów prefabrykowanych itp.).

Sposób układania ściśle z zaleceniami producenta.

- fundament musi być wykonany dokładnie jak w pkt. 5.6
- instalacja odbywa się w miarę możliwości bezpośrednio z ciężarówek przy pomocy żurawia oraz podnośników koszowych.
- w momencie gdy fundament nie jest wykonany prawidłowo należy stosować podkładki o odpowiedniej wytrzymałości gr. 2- 11mm w celu wyrównania ułożonych elementów do żądanego poziomu we wszystkich płaszczyznach. Następnie należy zapewnić kontakt pomiędzy prefabrykatami a ławą fundamentową przy pomocy zaprawy niskoskurczowej o dużej wytrzymałości wg wytycznych producenta prefabrykatów i projektanta.

Możliwe jest, że podczas montażu obiektu elementy prefabrykowane ulegną miejscowemu uszkodzeniu. Wykonawca zobowiązany jest do naprawy elementów metodami i materiałami zaakceptowanymi przez Inżyniera. Koszt naprawy ponosi Wykonawca.

Całość powyższych prac musi być wykonana zgodnie z aprobatami producenta

5.7. Wykonanie elementów z betonu wylewanego na budowie

Elementy wykonywane na budowie, takie jak zamki pomiędzy górnymi elementami i fundamenty uciągające elementy dolne (fundament zewnętrzny lub/i płyta łącząca przeciwległe rzędy

elementów dolnych), fundamenty ścian oporowych, elementy łączące gzymsy prefabrykowane z górnymi elementami, płyta z betonu zbrojonego wykonywana na elementach górnych muszą być wykonane zgodnie z Dokumentacją i aprobatami producenta. W ten zakres wchodzi także wypełnienie odpowiednimi materiałami otworów po kotwach na prefabrykatach. Odpowiedzialność za całość wyżej wymienionych prac spoczywa na głównym Wykonawcy.

Wykonanie izolacji, drenażu oraz ochrony antykorozyjnej wg Dokumentacji oraz aprobaty producenta.

Prefabrykaty od strony zasyпки powinny być zabezpieczone powłoką hydroizolacyjną. Dodatkowo wszędzie tam, gdzie będzie wymagał tego sposób hydroizolacji oraz zawsze na połączeniach elementów należy wykonać zabezpieczenie w postaci folii kubełkowej. Styki pomiędzy elementami prefabrykowanymi od strony zasyпки muszą być zawsze uszczelnione kitem pęczniącym w kontakcie z wodą. Styki pomiędzy elementami prefabrykowanymi od strony widocznej obiektu muszą być zabezpieczone kitem trwale plastycznym. Całość zabezpieczenia obiektu, wykonanie drenażu oraz ewentualna ochrona antykorozyjna musi być wykonana zgodnie z Dokumentacją oraz aprobatami producenta.

5.8. Wykonanie zasyпки

- do zasypania obiektu musi być użyty materiał zgodny z WWiORB, Dokumentacją i aprobatą
- zasyпка powinna być wykonywana równomiernie i równocześnie z obu stron elementu
- grunt powinien być zagęszczany w warstwach co 250 mm, różnica ilości zasyпки po obu stronach obiektu nie może przekraczać 500 mm. Dopuszcza się różną grubość zasypania obiektu w przekroju podłużnym z zastrzeżeniem, że elementy dolne lub górne tego samego segmentu obiektu muszą być zasypane do takiej samej wysokości z dokładnością 500 mm po przeciwnych stronach obiektu.
- powierzchnia zasyпки w przekroju poprzecznym oraz rzucie obiektu musi być taka, jak opisana w aprobacie producenta prefabrykatu

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań wg D-M-00.00.00.

6.1. Sprawdzenie prefabrykatów

Kontrola prefabrykowanych elementów betonowych powinna odbywać się w wytwórni. Polega ona na kontroli rodzaju i gatunku materiałów użytych do wyprodukowania poszczególnych elementów oraz gotowych prefabrykatów na podstawie dokumentacji ich wykonania (atesty, protokoły odbioru itp.) na zgodność z normami i specyfikacjami przedmiotowymi oraz dokumentacją projektową. Badania elementów prefabrykowanych w wytwórni, na podstawie których zostały wydane atesty, powinny być przeprowadzone zgodnie z PN-S-10040:1999.

Należy sprawdzić wygląd zewnętrzny, kształt i wymiary oraz odczekać każdej elementu - na zgodność parametrów elementu podanych w atęcie wytwórni z wymaganiami dokumentacji projektowej. Przyjmuje się, że wymiary sprawdza się po 28 dniach dojrzewania w temperaturze w granicach od 10°C do 30°C. Jeżeli jest to konieczne, należy przyjąć teoretyczne poprawki w celu uwzględnienia odchyłek wymiarów mierzonych w innych temperaturach lub po innym okresie dojrzewania.

W trakcie odbioru Inspektor Nadzoru może zażądać przekazania kopii wyników badań ustalonych dla wykonania belek w wytwórni oraz kopii kart sprężania odbieranych belek.

Wewnętrzna powierzchnia elementów powinna być gładka. Pozostałe powierzchnie betonu powinny być przetarte w celu usunięcia pustych przestrzeni między kruszywem oraz nierówności powierzchni przekraczających 6,5 mm. Wszystkie powierzchnie prefabrykatu powinny być bez pęknięć i ubytków. Dopuszcza się rysy o rozwarości do 0,2 mm w stanie użytkowym. Kolor prefabrykatów może posiadać miejscowe przebarwienia i różnorodne odcienie, odpowiadające procesowi technologicznemu dojrzewania betonu. W tablicy 2 zestawiono wymagania, które powinien spełniać gotowy prefabrykat.

Tablica 2

Lp.	Właściwości	Wymagania [mm]	Badanie według
1	2	3	4
1	Tolerancje rozpiętości elementów Tolerancje szerokości i grubości elementów	± 25 ± 5	PN-B-10021:1980
2	Wklęsłość lub wypukłość powierzchni zewnętrznych, wichrowatość powierzchni i krawędzi	$< 6,5$	PN-B-10021:1980
3	Rozmieszczenia akcesoriów zamocowanych w prefabrykacie	± 15	PN-B-10021:1980

Należy sprawdzić czy pręty przeznaczone do zespolenia z nadbetonem są odspojone, wyprostowane i oczyszczone.

Wytrzymałość betonu w prefabrykacie powinna odpowiadać założonej w dokumentacji projektowej klasie betonu. Na placu budowy kontroli podlega ogólny wygląd prefabrykatu po transporcie i składowaniu.

6.2. Sprawdzenie konstrukcji tymczasowych i pomocniczych

Sprawdzenie konstrukcji tymczasowych i pomocniczych polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych konstrukcji z dokumentacją warsztatową i technologiczną zatwierdzoną przez Projektanta i Inżyniera.

6.3. Sprawdzenie montażu prefabrykatów

Sprawdzenie montażu prefabrykatów należy wykonać powszechnie przyjętymi metodami pomiarów geodezyjnych, przy czym dopuszczalne błędy nie mogą przekraczać:

- dla pomiarów niwelacyjnych 1 mm,
- dla pomiarów liniowych 0,1 %.

Należy kontrolować zgodność montażu prefabrykatów z dokumentacją technologiczną robót. Szczeliny pomiędzy poszczególnymi elementami prefabrykowanymi mają od 7 mm do 35 mm i zależą od rozpiętości i wysokości obiektu, uwarunkowań charakterystycznych dla miejsca budowy (np. dokładność wykonania fundamentu) oraz dokładności wykonania prefabrykatów. W związku z powyższymi tolerancjami dla szczelin całkowita długość obiektu nie jest stała i może różnić się do 200 mm dla każdego obiektu. Jest to wartość maksymalna i długość obiektu jest korygowana w miarę postępu instalacji i z reguły nie osiąga więcej niż ok. 60 mm.

6.4. Ocena wyników badań

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy roboty wykonano zgodnie z niniejszą WWiORB i dokumentacją projektową.

W szczególności należy ustalić:

- czy stwierdzenie odchyłki od dokumentacji projektowej przekraczają wartości dopuszczalne,
- rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
- wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na użytkową wartość obiektu.

W przypadku, gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z WWiORB. Roboty wykonane niezgodnie z WWiORB nie mogą być przyjęte. W przypadku takim sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie. Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady ogólne odbioru Robót

Roboty objęte niniejszymi WWiORB podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami WWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym przypadku wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z WWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy związane wg SST M.12.00.00; M.13.01.00.

10.1. Normy

PN-EN 206-1 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

PN-EN 12390-3:2002 Badania betonu Część 3: Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania

PN-B-10021:1980 Prefabrykaty budowlane z betonu - Metody pomiaru cech geometrycznych

PN-H-93215:1982 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu

PN-H-84023-06 Stal określonego zastosowania - Stal do zbrojenia betonu - Gatunki

PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu – Spawalna stal zbrojeniowa – Postanowienia ogólne

BN-75/8971-06 Składowanie materiałów

BN-71/B-8932-01 Zagęszczanie zasypki

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.15.01.01.

**Izolacja
Izolacja Cienka
Trzywarstwowa izolacja bitumiczna**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji bitumicznej dla obiektów inżynierskich w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2. Określenia podstawowe.

Grunt - rzadka masa asfaltowa do gruntowania podłoża pod właściwą izolację.

Izolacja właściwa - półgęsta masa asfaltowa do wykonywania izolacji otwartych typu lekkiego, nakładana dwukrotnie.

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z przedmiotowymi normami i WWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w WWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Roboty izolacyjne powinny być wykonane zgodnie ze WWiORB, normami według p.10 oraz Dokumentacją projektową

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Instrukcją Producenta oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zestaw materiałów do wykonania izolacji przeciwwilgociowej izolacyjny musi posiadać Aprobate Techniczną IBDiM oraz być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli dokumentacja projektowa i WWiORB nie przewidują inaczej, do wykonania izolacji cienkiej można stosować następujące materiały:

- Rządka masa asfaltowa do gruntowania podłoża betonowego.
 - Półgęsta masa asfaltowa do wykonywania izolacji właściwej.
- a) do gruntowania - rzadki (R) roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie roztworu powinno polegać na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Środka nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od porowatości podłoża zużycie materiału wynosi 0,3÷0,45 kg/m² powierzchni zabezpieczanej. Przy aplikacji należy zachować szczególne środki ostrożności, ponieważ środki te są łatwopalne i nie są odporne na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.),
- b) do wykonania właściwej izolacji - półgęsty roztwór (P) produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym powinien tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Rozprowadza się go zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału przy jednokrotnym smarowaniu wynosi 0,8÷1,0 kg/m² powierzchni zabezpieczanej. Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania PN-B-24620:1998 [2].

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do nakładania poszczególnych warstw izolacji służą pędzle lub szczotki.

Sprzęt używany do układania izolacji musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania izolacji powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Masy asfaltowe do gruntowania dostępne najczęściej w beczkach stalowych, należy transportować w pozycji leżącej, otworem wylewowym do góry, zabezpieczając beczki przed możliwością toczenia i ocierania się.

Półgęste izolacyjne masy asfaltowe /dostępne najczęściej również w beczkach blaszanych należy transportować w pozycji stojącej, dnem z otworem wylewowym do góry. Beczki te można przy przeładunku przetaczać, lecz w sposób bardzo ostrożny celem uniknięcia ew. otworzenia się beczki.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1].

Izolacja cienka powinna być wykonywana zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i WWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i WWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- zagruntowanie podłoża betonowego roztworem rzadkim,
- naniesienie dwóch warstw izolacji z roztworu półgęstego,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, WWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie,

gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C i niższa od +35°C. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące.

Przed nałożeniem pierwszej warstwy izolacji cienkiej (warstwy gruntującej), Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża gruntowego jest zgodna z wymaganiami producenta. Jeśli producent nie określa innych wymagań, wilgotność podłoża na głębokości 20 mm nie powinna być wyższa niż 4%. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inżyniera.

Mas izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

W trakcie wykonywania robót należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, ponieważ materiały stosowane do wykonania izolacji są łatwopalne. Należy unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

5.5. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu, wolnym od plam olejowych i pyłu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych” [5].

Bezpośrednio przed naniesieniem pierwszej warstwy izolacji podłoże należy oczyścić sprężonym powietrzem w celu uzyskania suchej powierzchni, oczyszczonej z mlecza cementowego, niewiązanych ziaren kruszywa, pyłów oraz innych zanieczyszczeń, które mogłyby obniżać przyczepność warstw bitumicznych do betonu. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami niskoskurczowymi do napraw betonu, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Przygotowane podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego \varnothing 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m² izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814:1992 [3],
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności przekraczających 5 mm.

5.6. Gruntowanie podłoża

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej do co najmniej 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających, np. asfaltowej emulsji kationowej spełniającej wymagania PN-B-24003:1997[4]. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera.

W pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych. Do gruntowania powierzchni betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni, ale zaleca się 28 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,3 do 0,45 kg/m²). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz., ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt cienką warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. Należy zużyć tylko tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność kolejnych warstw izolacji do podłoża.

5.7. Układanie kolejnych warstw izolacji cienkiej

Przed ułożeniem następnych warstw izolacji zagruntowana powierzchnia powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłońią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy.

Zagruntowaną powierzchnię należy powlec roztworem asfaltowym dwukrotnie. Zużycie materiału wynosi około 0,8 do 1,0 kg/m² dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie powinna być mniejsza od 2 mm.

Po wykonaniu izolacji zabezpieczone powierzchnie powinny być chronione przed światłem słonecznym, deszczem i innymi czynnikami atmosferycznymi przez przynajmniej 6 godzin.

5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Zasady kontroli jakości robót.

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w WWiORB z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

6.2. Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- Przygotowanie powierzchni do gruntowania.
- Zagruntowanie powierzchni.
- Położenie 1-ej warstwy oraz następnej z półgęstej masy izolacyjnej.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

6.3. BHP i ochrona środowiska

Przy pracy z bitumicznymi materiałami izolacyjnymi należy unikać ognia. Palenie papierosów w pobliżu miejsca roboczego względnie składowiska może spowodować zapalenie par rozpuszczalników, które jako cięższe od powietrza zbierają się nad ziemią i rozchodzą się we wszystkich kierunkach. W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych izolacji.

Unikać należy zbyt częstego zetknięcia materiałów bitumicznych ze skórą, a w wypadku podrażnienia naskórka stosować nacieranie maścią wazelinową.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Jeżeli wszystkie badania dają dodatnie wyniki, wykonane roboty izolacyjne objęte niniejszą WWiORB, należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało ujemny wynik, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty izolacyjne do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. WWiORB

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

2. PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
3. PN-B-01814:1992 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych
4. PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa

10.3. Inne dokumenty

5. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.15.01.03.

**Izolacja
Izolacja Cienka
Powłoka ochronna elementów betonowych**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem powłok ochronnych elementów betonowych dla obiektów inżynierskich w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2. Określenia podstawowe.

Ochrona powierzchniowa betonu - zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na działanie środowisk agresywnych, przez odcięcie lub ograniczenie dostępu środowiska agresywnego do powierzchni konstrukcji.

Hydrofobizacja - obniżenie zwilżalności przez wodę powierzchni betonu; uzyskiwana jest przez nanoszenie roztworów lub emulsji odpowiednich substancji tworzących warstewki hydrofobowe (hydrofobowość - cecha pewnych makrocząsteczek i cząsteczek koloidalnych polegająca na braku tendencji do gromadzenia na swej powierzchni cząsteczek wody).

Hydromonitoring – czyszczenie wodą pod odpowiednio wysokim ciśnieniem (tzw. lancą wodną) zanieczyszczeń mocno związanych z podłożem następujące w wyniku uderzeń w powierzchnię elementu sprężonej wody (może być z dodatkiem piasku).

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z przedmiotowymi normami i WWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w WWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Instrukcją Producenta oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Należy stosować materiały systemowe posiadające Aprobatę Techniczną IBDiM oraz odpowiadające zastosowanemu zgodnie ze WWiORB M-13.01.09. –systemowi naprawczemu betonu.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z instrukcjami firmowymi.

Wymaga się, aby Wykonawca przedstawił 3 rodzaje ochrony powierzchniowej, spełniającej wymagania niniejszej WWiORB, do wyboru i akceptacji Inżyniera Kontraktu.

Ostateczny wybór systemu antykorozyjnego należy uzgodnić z Inżynierem.

2.2. Określenie materiałów w dokumentacji projektowej

Wybór materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego betonu powinien nastąpić na podstawie projektu roboczego zabezpieczenia antykorozyjnego oraz ST.

Projekt roboczy oraz ST powinny zawierać co najmniej:

- podział konstrukcji na elementy o różnym oddziaływaniu czynników korozyjnych, uwzględniający charakter pracy poszczególnych elementów, możliwości ich zarysowania, obciążenia zewnętrzne, oddziaływania mechaniczne, wpływy zmian temperatury i wilgotności powietrza, warunki odwodnienia i wysychania, wymagające wykonania różnych powłok zabezpieczających, z podaniem powierzchni wymagającej zabezpieczenia poszczególnym rodzajem powłoki,
- określenie agresywności środowiska, w jakim będą eksploatowane poszczególne elementy

konstrukcji mostowej wg PNB-03264:2001,

- określenie wymaganych parametrów technicznych zabezpieczenia powierzchniowego,
- wariantowy dobór odpowiednich materiałów na poszczególne elementy systemu zabezpieczającego, ilość i grubość warstw, w aspekcie możliwości spełnienia określonych wcześniej warunków technicznych i technologicznych,
- wymagania dotyczące przygotowania powierzchni pod powłoki, rodzaje i ilości potrzebnych materiałów,
- sposób aplikacji materiału.

2.3. Ogólne wymagania dla wykonanych powłok lub wypraw

Zastosowana powłoka powinna:

- redukować nasiąkliwość powierzchniową betonu: wskaźnik ograniczenia chłonności wody wg Procedury IBDiM PB-TMX5 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 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 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 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.

Nie dopuszcza się zastosowania ochrony powierzchniowej, która:

- zamyka rysy na powierzchniach elementów znajdujących się od spodu konstrukcji; w szczególności powłok ochronnych lub wypraw z możliwością pokrywania zarysowań nie należy stosować jako zabezpieczenie powierzchniowe konstrukcji sprężonych ze względu na brak możliwości kontroli ewentualnych zarysowań,
- uniemożliwia zaobserwowanie ewentualnego pojawienia się zarysowań oraz obserwacji propagacji rys istniejących.

2.4. Rodzaje ochrony powierzchniowej betonu

Jako ochronę powierzchniową betonu można stosować w szczególności:

- a) hydrofobizację powierzchni - nasączenie stwardniałego betonu cieczami o małej lepkości lub gazami, które wnikając w beton, powodują zmianę niektórych jego cech fizykochemicznych (hydrofobizacja powierzchniowa), lub dodawanie preparatów chemicznych do świeżego betonu lub zaprawy w celu zwiększenia ich odporności na wodę (hydrofobizacja objętościowa),
- b) powłoki malarskie (min. grubości 200 μm) – warstwy z wyrobów malarskich ciekłych lub upłynnionych na odpowiednio przygotowane podłoże technikami malarskimi,

2.4.1. Impregnaty hydrofobowe

Jako materiały hydrofobowe można stosować:

- roztwory żywicy silikonowej w rozpuszczalniku organicznym bez dodatków lub z dodatkiem np. środka grzybobójczego,
- roztwory żywicy metylosilikonowych w rozpuszczalniku organicznym,
- emulsje wodne olejów silikonowych.

Preparaty hydrofobowe powinny:

- charakteryzować się niską lepkością i niewielkim napięciem powierzchniowym, dzięki czemu mogą głęboko przenikać w pory betonu,
- nie tworzyć na zabezpieczanej powierzchni betonu powłoki,
- nie zmieniać wyglądu betonu,
- nie pokrywać zarysowań,
- tworzyć skuteczne zabezpieczenie betonu w warunkach działania wilgoci i środowisk gazowych o średnim stopniu agresywności.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, preparaty te można nanosić na powierzchnie betonu o zapewnionym odpływie wody, w strefie rozpyleń mgły solnej oraz jako hydrofobizację podłoża przy innych metodach ochrony powierzchniowej, m.in. na powierzchni zewnętrzne i spodnie belek podporęczowych i wsporników chodnikowych, ściany przyczółków wraz z niszami łożyskowymi, ściany i spody ustrojów nośnych ściskanych (np. mosty łukowe) narażonych na oddziaływanie mgły solnej (np. pod wiaduktami nad drogami) itp. Nie należy stosować tej metody zabezpieczenia na elementach zarysowanych.

2.4.2. Powłoki bez zdolności pokrywania rys

Cienkowarstwowe powłoki bez zdolności pokrywania rys, do grubości 0,3 mm, wykonane są dyspersjami polimerowymi, kopolimerami, poliuretanami, żywicami akrylowymi lub wodnymi emulsjami żywic epoksydowych.

Wymagania dla powłoki:

- nie powinna pokrywać rys,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 powinna wynosić:
 - wartość średnia $\geq 0,8$ MPa,
 - wartość minimalna 0,5 MPa,
- przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 powinna wynosić: -wartość średnia $\geq 0,6$ MPa.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, powłoki te można stosować na zewnętrzne powierzchnie betonowe w strefie rozpyleń mgły solnej o zapewnionym odpływie wody, nie narażone na zarysowanie; m.in. na powierzchnie zewnętrzne i spodnie belek podporęczowych i wsporników chodnikowych, ściany przyczółków wraz z niszami łożyskowymi, ściany i spody ustrojów nośnych ściskanych (np. mosty łukowe) narażone na działanie mgły solnej (np. pod wiaduktami nad drogami) itp.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót objętych niniejszą WWiORB stosować specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta preparatów oraz sprzęt ogólnobudowlany, w tym:

- sprzęt umożliwiający wykonanie czyszczenia strumieniowo-ściernego konstrukcji,
- elektronarzędzia umożliwiające odspojenie skorodowanych betonów, wyrównywanie podłoża oraz odpowiednie przygotowanie rys,
- wałki malarskie,
- wolnoobrotowe mieszadło,
- sprzęt do natrysku zaprawy,
- sztywne pędzle do malowania zbrojenia i nanoszenia warstwy szepnej,
- kielnie, drewniane packi, listwy wyrównujące,
- termometr elektroniczny do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego,
- przyrząd do badania warstwy na odrywanie.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

Sprężarka powietrza użyta do piaskowania powinna posiadać wydajność nie niższą niż 5m³/min. i być przystosowana do pracy ciągłej.

Pompa do mokrego natrysku zaprawy winna być pompą tłokową, bezawaryjną i przystosowana do pracy ciągłej.

W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze użytego przez Wykonawcę sprzętu (narzędzi) nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać wymiany sprzętu.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

4.2. Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. W czasie transportu materiały powinny być rozmieszczone równomiernie po całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed przesuwaniem.

Załadunek, transport, rozładunek materiałów przewidzianych do wbudowania - zgodnie z instrukcją firmową.

5. TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Roboty objęte niniejszą specyfikacją powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie wykonywanych prac wydane przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe wyższych uczelni.

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego,
3. nałożenie powłoki,
4. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

5.4. Pole referencyjne

Przed przystąpieniem do prac zabezpieczających na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne ochrony powierzchniowej. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów ochrony powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Dodatkowo, podczas wykonywania pola referencyjnego, dla materiałów z grupy zapraw, należy wykonać kontrolę wykonywania prac obejmującą sprawdzenie, na min. 3 próbkach, beleczkach 4×4×16 cm, gęstości objętościowej oraz wytrzymałości na ściskanie zgodnie z normą PN-B-

04500:1985[3]. Uzyskane wyniki powinny spełniać wymagania zgodnie z przedmiotowymi Polskimi Normami lub aprobatami technicznymi.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonane na danym elemencie zabezpieczenie powierzchniowe wykazuje założone właściwości, czy jest zgodne z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża przez wykonanie poszczególnych warstw zabezpieczenia powierzchniowego. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze ochrony powierzchniowej betonu.

Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie na każdym elemencie zabezpieczanym określonym rodzajem zabezpieczenia powierzchniowego. Liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inżynier.

Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania i ochrony powierzchniowej betonu, a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.

5.5. 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 materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- 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.

5.6. Warunki atmosferyczne

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:

- jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace malarskie powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż +5°C (dla wyrobów epoksydowych +8°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 (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach),
- 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 w kartach technicznych, Polskich Normach lub aprobaty technicznych. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.7. Przygotowanie powierzchni betonu

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- usunięcie wszelkich szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu lub stali zbrojeniowej,
- odkucie odsłoniętych, nie posiadających otulenia prętów zbrojeniowych,

- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do metalicznie błyszczącej powierzchni do stopnia Sa 2,5
- sfazowanie (poprzez szlifowanie) krawędzi zabezpieczanych elementów betonowych,
- szlifowanie lokalnych nierówności, zgrubień, wybrzuszeń itp. wystających ponad powierzchnię zabezpieczanego elementu,
- nacięcie na głębokość do 15-20 mm (i na szerokość ok. 5-6 mm) wszelkich rys i pęknięć w zabezpieczanych elementach, z czyszczeniem strumieniowo-ściernym „otwartych” w ten sposób rys.

Powierzchnia betonu przygotowana do zabezpieczenia antykorozyjnego odpowiednim systemem zabezpieczającym nie może zawierać wystających fragmentów, aby nie występowały nagłe zmiany grubości wykonywanej powłoki ochronnej.

Wszystkie, ostre krawędzie zabezpieczanych, istniejących elementów betonowych powinny zostać sfazowane pod kątem 45°. Długość boku wykonywanej fazy powinna wynosić od 10 do 15 mm.

Przed rozpoczęciem szpachlowania (nakładania warstwy szczepnej), powierzchnie wszystkich zabezpieczanych powierzchniowo elementów betonowych, powinny zostać oczyszczone strumieniowo-ściernie wodą (z dodatkiem piasku) pod odpowiednio wysokim ciśnieniem, metodą tzw. hydromonitoringu.

Powierzchnia elementu po oczyszczeniu powinna być osuszona np. sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejujący i przeciwwodny.

Prawidłowość przygotowania powierzchniowej warstwy betonu przeznaczonej do nałożenia zaprawy szpachlowej ocenia Inżynier stosownym wpisem do Dziennika Budowy.

5.8. Zabezpieczenie odkrytego zbrojenia oraz innych elementów stalowych osadzonych w zabezpieczanych elementach betonowych.

Zgodnie ze WWiORB M-13.01.09. pkt. 5.4.1. z następującymi uwagami:

- zabezpieczenie dotyczy odkrytego – nie posiadającego żadnego otulania – zbrojenia zabezpieczanych elementów betonowych oraz innych elementów stalowych osadzonych w zabezpieczanych elementach betonowych (zawiesi, kotew itp.),

5.9. Warstwa szczepna - mostek wiążący

Zgodnie z WWiORB M-13.01.09. pkt. 5.4.2. z następującymi uwagami:

stosować wyłącznie w miejscach, w których przewidziana będzie naprawa drobnych ubytków (gł.>4 mm).

5.10. Warstwa wyrównująca

Warstwę wyrównawczą należy stosować w celu wygładzenia zabezpieczanej powierzchni oraz w celu reprofiliacji drobnych ubytków i ewentualnego wypełnienia rys (przygotowanych/”otwartych” zgodnie z wymaganiami pkt. 5.7 niniejszej WWiORB).

Zarabianie materiału

Poszczególne komponenty mieszanki tj. sucha zaprawa i płyn zarobowy, powinny być fabrycznie przygotowane, w pojemnikach o zawartości, pozwalającej na proste dobranie składników dla uzyskania mieszanki o odpowiedniej konsystencji.

Najczęściej odbywa się to w ten sposób, że do odpowiedniej pojemności naczynia wlewa się określoną część płynu zarobowego z jednego pojemnika, następnie wsypuje się stopniowo cały proszek suchej zaprawy (z drugiego pojemnika) ciągle mieszając mieszadłem wolnoobrotowym. Dodając pozostałą część płynu zarobowego (pozostałego w pojemniku), dąży się do osiągnięcia wymaganej konsystencji zaprawy naprawczej. Jeżeli potrzebna jest mieszanka bardzo spoista, należy lekko zredukować ilość płynu, gdy konieczna jest mieszanka bardziej ciekła, zwiększyć ilość płynu zarobowego.

Optymalny czas mieszania określa producent mieszanki.

Przygotowywać tylko taką ilość materiału, którą jest się w stanie wbudować w przeciągu określonego przez producenta czasu. Nie wolno rozrzedzać wodą lub płynem zarobowym materiału, który zaczął wiązać.

Nakładanie:

Wbudowanie zaprawy powinno nastąpić bezpośrednio po wymieszaniu.

Warstwę reprofilacyjną w miejscach drobnych ubytków, należy nanosić metodą „świeże na świeże” tj. na aktywną jeszcze pod względem klejenia warstwę szepną.

Generalnie zaprawę nanosić ręczne, ale w przypadku wygładzania powierzchni, można stosować metody mechaniczne, poprzez natrysk.

W przypadku nanoszenia ręcznego, zaprawę nanosić drewnianą packą tynkarską.

Warstwa wygładzająca lub reprofilowa zaprawy, powinna być jednorodna, bez rakowin i pustek powietrznych.

Nie nakładać materiału w temperaturach poniżej +5°C (temperatura otoczenia i podłoża).

Sposób pielęgnacji naprawionych elementów wg producenta materiałów.

W przypadku wygładzania istniejącego podłoża betonowego (oraz nowych warstw torkretowych), grubość nakładanej warstwy powinna wynosić 2 mm.

Nacięte („otwarte”) rysy należy bardzo dokładnie wypełnić, do zlicowania z powierzchnią nakładanej szpachłówki.

Wszystkie ubytki głębsze niż 4 mm (nie dotyczy rys), powinny być naprawiane zgodnie z wymaganiami WWiORB M-13.01.09.

5.11. Nakładanie powłok

5.11.1. Warunki ogólne

Roboty powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w kartach technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw.

Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Jeżeli producent nie podaje inaczej powłoki i wyprawy można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość nanoszonej powłoki lub wyprawy, uwzględniając szorstkość podłoża określoną powyżej.

Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.11.2. Nakładanie powłok ochronnych

Materiał powłokowy powinien być dostarczany na budowę jako gotowy do użycia (po ewentualnym dokładnym wymieszaniu).

Materiały użyte do hydrofobizacji jak i do wierzchniej warstwy ochronnej powinny być ze sobą spójne i należeć do tego samego systemu.

Jako warstwę impregnacyjną należy zastosować hydrofobizację betonu.

Wierzchnią powłokę należy nakładać min. dwukrotnie, do osiągnięcia minimalnej, wymaganej grubości, zapewniającej spełnienie wymagań ochronnych określonych w pkt. 2 niniejszej WWiORB.

Odstęp między poszczególnymi warstwami – zgodnie z wymaganiami producenta..

Materiał powinien dawać się nakładać pędzlem, wałkiem lub natryskiem (zarówno powietrznym jak i bezpowietrznym).

Nie należy wykonywać robót malarskich na powierzchniach o temperaturze niższej niż +5°C.

Temperatura powierzchni musi być wyższa o minimum 3°C od temperatury punktu rosy otaczającego powietrza (chyba że producent farby zaleca inaczej).

5.12. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska.

Resztki materiału i pojemniki usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami. W trakcie pracy zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań roboczych. Należy przestrzegać zasad podanych na kartach technicznych poszczególnych materiałów.

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie lub pod obiektem, należy do Wykonawcy.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót.

Wykonanie i rozbiórkę pomostów roboczych oraz użycie wszelkich urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót, należy do Wykonawcy robót.

Za bezpieczeństwo w czasie trwania prac odpowiada Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z zawartymi w WWiORB informacjami, przedmiotowymi normami oraz z „Katalogiem zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich” stanowiącym załącznik do Zarządzenia Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dn. 19 września 2003 roku.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inżynierowi. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę .

Kontrola jakości obejmuje :

- badania przydatności materiałów,
- kontrolę wykonywania robót.

6.2 Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów).

Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu ich przydatności do stosowania oraz na sprawdzeniu podstawowych parametrów technicznych na próbkach świadkach.

Kontroli podlegają:

- A/ przydatność do stosowania:
 - data produkcji,
 - data przydatności do stosowania,
 - warunki przechowywania,
 - stan opakowań,
- B/ podstawowe parametry techniczne:
 - skład ziarnowy,
 - gęstość nasypowa materiałów,

- gęstość stwardniałych materiałów,
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach,
- wytrzymałość na ścislenie po 28 dniach,
- przyczepność (wytrzymałość na odrywanie).

Badania zestawu zapraw do naprawy betonu należy przeprowadzić dla każdej przedstawionej do odbioru partii. Plany badań należy przyjąć wg normy PN-ISO 2859-2:1996. Badania materiałów i powłoki ochronnej należy przeprowadzić zgodnie z normami przedmiotowymi oraz procedurami badawczymi IBDiM.

Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.

6.3. Badania w trakcie wykonania robót

Podczas wykonywania robót objętych niniejszą WWiORB należy wykonać następujące kontrolne badania:

- przygotowanie podłoża,
- badanie wytrzymałości na odrywanie od podłoża przed naprawą,
- badanie grubości naniesionej powłoki ochronnej,
- wizualny stan powłoki antykorozyjnej na zbrojeniu.

Ponadto kontroli podlegać powinno zachowanie warunków technologicznych podczas naprawy tj.:

- temperatura materiałów, podłoża i powietrza,
- wilgotność podłoża,
- sprzęt oraz czas mieszania materiałów,
- pielęgnacja wykonanej warstwy.

6.4. Badania i kontrola po wykonaniu robót

Badaniu podlegać winny próbki pobrane w trakcie realizacji robót. Kontroli podlega również stopień wypełnienia ubytków, równość powierzchni, stopień przyczepności do podłoża. Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę.

6.4.1. Sprawdzenie stanu całej powłoki

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej powłoki lub wyprawy wg wymagań podanych poniżej.

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 ukłuc szpilki
7 Zacieki	niedopuszczalne
8 Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
9 Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
10 Pęcherze	niedopuszczalne
11 Odspajanie się powłoki lub wyprawy ...	niedopuszczalne

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

6.4.2. 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 każdym 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.

Ocena skuteczności impregnacji za pomocą impregnatów

- 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. Zasady postępowania z wadliwie wykonaną powłoką ochronną.

Jeżeli powłoka ochronna zostanie wykonana źle i nie spełni określonych parametrów, to będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt Wykonawcy.

Po przeprowadzeniu stosownych badań określających charakter i stopień wadliwości, Inżynier może nakazać pozostawienie wadliwej powłoki nie płacąc jednak Wykonawcy robót za wykonaną pracę.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Odbiorowi podlega wykonanie:

- przygotowania podłoża betonowego,
- naprawy i zabezpieczenia odkrytych prętów zbrojeniowych,
- warstwy szepnej,
- wygładzania i reprofilacji podłoża betonowego,
- powłoki hydrofobowej
- wierzchniej powłoki ochronnej.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty objęte niniejszą WWiORB i dotyczące przygotowania podłoża betonowego oraz wykonania warstwy wygładzającej i reprofilacyjnej, podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych warstw, bez hamowania postępu robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy, gdy:

- zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją,
- istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku, gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inżyniera.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres do wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy wg zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową Wykonawca wykona na własny koszt w ustalonym terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy.**

- PN-88/B-01807 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
- PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
- PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu – dotyczy piasku do piaskowania konstrukcji
- PN-ISO 2859-2:1996 Procedury kontroli wrywkowej metodą alternatywną. Plany badań na podstawie jakości granicznej (LQ) stosowane podczas kontroli partii izolowanych.
- PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

10.2. Inne dokumenty.

1. „Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich” stanowiący załącznik do Zarządzenia Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dn. 19 września 2003 roku.
2. Instrukcja producenta i aprobaty techniczna IBDiM.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.15.02.03.

**Izolacja gruba
Izolacja z papy termozgrzewalnej**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji z papy termozgrzewalnej dla obiektów inżynierskich w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z przedmiotowymi normami i WWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w WWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Instrukcją Producenta oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i WWiORB.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

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

2.1. Środek gruntujący.

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Środek gruntujący powinien być dostarczony (lub zalecony do stosowania) przez producenta papy. W niesprzyjających warunkach zaleca się stosować żywiczny środek gruntujący.

Materiał musi być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

2.2. Papa zgrzewalna.

Papa zgrzewalna o min. grubości min. 5 mm z zatopioną przy jednej z powierzchni siatką z tworzywa sztucznego. Papa produkowana musi być na bazie kompozycji bitumów modyfikowanych polimerem SBS (styrol-butadien-styrol). Dzięki domieszce SBS papa wykazuje wysoki punkt mięknięcia (około 147°C). Powinna posiadać wkładka siatki z tworzywa sztucznego zapobiegając wtapianiu papy w warstwę gorącego asfaltu. Papa ma wykazywać się dobrą przyczepnością do podłoża, szczelnością i dobrą wytrzymałością na rozrywanie przy grubości 5 mm oraz być odporna na działanie licznych rozcieńczonych kwasów i zasad oraz roztworów soli.

Warunki jakim powinna odpowiadać hydroizolacja:

grubość łącznie z posypką:	≥ 5mm
grubość warstwy izolacyjnej pod podsypką:	≥ 3mm
siła zrywająca przy rozciąganiu (wg PN-90/B-04615):	
wzdłuż:	≥ 500 N
w poprzek:	≥ 500 N
wydłużenie przy zerwaniu (wg PN-90/B-04615):	
wzdłuż:	≥ 30 %
w poprzek:	≥ 30 %
temperatura mięknięcia PiK (wg PN-73/C-04021)	≥ 90°C

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do układania papy termozgrzewalnej musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Do nakładania izolacji służą:

- noże tapeciarskie, wałki malarskie lub szczotki dekarские,
- deska gładka szerokości min. 20 cm i długości min 3,0 m ,
- listwa drewniana,
- szczotki z miękkim włosiem (jak do tapet) na długim trzonku,
- w razie potrzeby namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne elektryczne dmuchawy gorącego powietrza,
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami : przeciwwodnym i przeciwolejowym
- palniki gazowe i gaz propan-butan w butli.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania izolacji powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1 Ogólne zalecenia do układania izolacji.

Materiał przykleja się do podłoża (zagruntowanego wcześniej preparatem gruntującym) wyłącznie przez nadtopienie palnikami gazowymi spodniej strony materiału. Poszczególne arkusze materiału łączy się ze sobą na zakład poprzeczny o szerokości min.8 cm i podłużny o szerokości min. 10cm , po uprzednim nagraniu palnikiem gazowym miejsca styku i usunięciu z niego posypki mineralnej. Należy na powierzchni styku usunąć posypkę ze spodniego arkusza i zwracać szczególną uwagę na dokładne i szczelne ich sklejenie. W jednym miejscu izolowanej powierzchni nie mogą występować więcej niż dwa styki arkuszy.

5.2 Kolejność prac:

- przygotowanie powierzchni
- zagruntowanie podłoża materiałem - zawsze należy stosować materiał gruntujący zalecany przez producenta, gdyż stosowanie materiałów innych może spowodować nieprzyklejanie się izolacji do podłoża i powstawanie bąbli.
- przyklejenie arkuszy metodą zgrzewania
- przyklejenie dodatkowego wzmocnienia z papy pod krawężnikiem

5.3 Przygotowanie podłoża:

Podłoże winno posiada niezbędną wytrzymałość, być suche i czyste, wolne od luźno związanych części, szlamu, mlecza cementowego, oleju i tłuszczu, tzn. zanieczyszczeń działających antyadhezyjnie. Z tego względu w każdym wypadku należy zaleci przygotowanie podłoża poprzez śrutowanie, szlifowanie, oczyszczanie strumieniowo-ścierne.

Wytrzymałość powierzchniowej warstwy betonu na odrywanie musi wynosić min. 1,5 N/mm²

Odchylenia w równości powierzchni, sprawdzane przed gruntowaniem, nie powinny przekraczać 6 mm, mierzone pod 4-ro metrową łątą. Za dopuszczalne można przyjąć lokalne nierówności wypukłe do 2 mm lub wgłębienia do 5 mm, przy czym nie mogą posiadać ostrych krawędzi.

Ewentualne wady wykończenia powierzchni płyty należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inspektorem i autorem projektu.

Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad:

- ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić betonem klasy B 40 lub specjalnymi zaprawami niskoskurczowymi PCC do napraw betonu. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak aby były zbliżone do pionowych.
 - ubytki mniejsze od 2 cm należy naprawiać zaprawami żywicznymi na bazie żywic epoksydowych.
 - lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić zaprawami żywicznymi
 - powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką do lastrico lub zatrzeć masą żywiczną dopuszczoną do stosowania do tego rodzaju robót.
- Nierówności większe niż 1,5 mm / 2 m należy wyrównać i wygładzić szpachlówką epoksydową przygotowaną na bazie środka gruntującego i suchego piasku kwarcowego o określonej krzywej przesiewu. Przed szpachlowaniem należy zagruntować powierzchnię betonu. Następnie na świeżą warstwę żywicy należy nałożyć warstwę szpachlową z zatarciem, tak aby szpachlówka jedynie wyrównywała nierówności, ale nie tworzyła dodatkowej warstewki na powierzchni płyty mostowej. Świeżo zaszpachlowaną powierzchnię należy przesypać suszonym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,2 - 0,7 mm. Należy unikać nadmiaru piasku. Niezwiązaną część piasku należy po utwardzeniu się żywicy usunąć.

5.4 Oczyszczenie podłoża.

Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnię izolowaną 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.

5.5 Zagruntowanie podłoża.

Podłoże należy gruntować materiałem wg 2.1., zalecanym przez producenta materiału hydroizolacyjnego.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady :

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inspektora,
 - beton w gruntowanym podłożu (po naprawach powierzchni zaprawami PCC lub betonem B 40) powinien mieć co najmniej 7 dni,
 - powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować dwuetapowo. Pierwszy zaciąg nakładać należy za pomocą wałka, aby uniknąć zgrubień. Świeżą żywicę należy posypać piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,7 – 1,2 mm. Po stwardnieniu żywicy należy usunąć nadmiar posypki. Drugi zaciąg polega na równomiernym nałożeniu żywicy – tej powłoki nie należy posypywać. Ilość zużycia wg wskazań konkretnego producenta.
 - przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłońią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną) gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Układanie papy jest dozwolone już po 12 godz. (przy temperaturze otoczenia 30°C) od zakończenia gruntowania.
- ◆ Temperatura podłoża gruntowanego materiałem powinna być wyższa co najmniej o 3°C od temperatury punktu rosy lecz nie mniejsza od 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być <85%
 - ◆ Temperatura podłoża w czasie układania i zgrzewania materiału hydroizolacyjnego i wzmacniającego powinna być > 0°C ,a wilgotność względna powietrza <90%.
 - ◆ Bezpośrednio na izolacji przeciwwodnej z materiału modyfikowanego polimerami można układać beton asfaltowy o temp. 220°C.

5.6 Układanie izolacji.

Warunkiem sprawnego układania izolacji jest posiadanie palnika na propan–butan oraz narzędzia służącego do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania. Konieczne jest również zastosowanie ręcznego wałka celem lepszego dociskania zgrzanej izolacji.

Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć 20% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia. Zakład podłużny między sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm.

Układanie izolacji rozpoczynamy od miejsc najniżej położonych posuwając się w górę.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości.

Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika, a całą rolkę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu.

W miejscach krawężnika należy ułożyć dodatkowe paski z papy – jako warstwa ochronna.

5.7 Podgrzewanie izolacji.

Warunkiem skutecznego zgrzania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość 1 – 2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Izolacji nie wolno układać na mokrej powierzchni oraz w czasie deszczu. Przed ułożeniem izolacji należy dokładnie skontrolować czy na płycie nie ma zanieczyszczeń.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Zasady kontroli jakości robót.

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnej na obiekcie mostowym sprawują:

- Inspektor Nadzoru,
- Kierownik robót,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych.

- jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym,
- jakość materiałów hydroizolacyjnych -wg wymagań IBDiM
- jakość materiałów warstwy ochronnej -wg norm i zasad badania drogowych materiałów, mas bitumicznych i betonu.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w WWiORB z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbioru międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

6.2. Badania materiałów hydroizolacyjnych.

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym oraz innymi opracowaniami IBDiM.

Należy sprawdzić następujące właściwości materiałów :

- gramaturę materiału oraz zawartość masy izolacyjnej wg PN-72/B-04615 oraz wytycznych IBDiM,
- grubość materiału wg PN-72/B-04615,

- wytrzymałość na zerwanie, badaną na pasku szerokości 5 cm wg PN-72/B-04615,
- wydłużenie przy zerwaniu wg PN-72/B-04615,
- wytrzymałość na rozerwanie badaną na próbkach trapezowych z rozcięciem wg DIN 53363,
- nasiąkliwość wg PN-72/B-04615 i wg IBDiM,
- przesiąkliwość dla wody pod ciśnieniem - wg IBDiM
- odporność na przeginięcie w temperaturach ujemnych wg PN-72/B-04615 oraz IBDiM,
- temperatura mięknięcia wg PiK, penetracja w 15 i 25 st.C, temperatura łamliwości wg Fraassa oraz indeks penetracji dotyczące lepizcza materiałów izolacyjnych badane wg odpowiednich norm przedmiotowych: PN-73/C-04021 i PN-73/C-04130.

6.3. Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- Przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji przeciwwodnej.
- Zagruntowanie powierzchni.
- Wykonanie izolacji.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

6.4. BHP i ochrona środowiska

Podczas prac hydroizolacyjnych obowiązują przepisy i instrukcje BHP dotyczące robót z zastosowaniem maszyn drogowych, elektrycznych i pneumatycznych urządzeń ciernych, urządzeń strumieniowo-ciernych, sprężonego powietrza, a ponadto :

- powierzchnia, na której wykonuje się gruntowanie podłoża powinna być ogrodzona i zakazane palenie papierosów oraz używanie otwartego ognia z uwagi na łatwopalne rozpuszczalniki w środkach gruntujących,
- środki do grutowania należy przechowywać z dala od ognia, w pomieszczeniu osłoniętym od słońca.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni na wypadek wystąpienia pożaru, poparzenia i zatrucia rozpuszczalnikami organicznymi. Pracujący bezpośrednio przy wykonywaniu hydroizolacji z materiałów samoprzylepnych powinni być wyposażeni w odzież ochronną i rękawice ochronne. Powinni posiadać obuwie na drewnianej podeszwie obitej gumą bez żadnych okuć. Przy dotykaniu przylepnej strony materiału należy palec zwilżyć wodą. Arkusze materiału przylepnego należy przecinać nożem do tapet zwilżonym wodą.

Na budowie powinny znajdować się w łatwo dostępnym miejscu:

- środki przeciwoparzeniowe,
- środki do zmywania asfaltu,
- krem natłuszczający do rąk,
- w pobliżu wykonywanych robót izolacyjnych należy umieścić gaśnice halonowe lub śniegowe, posiadające atesty.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Jeżeli wszystkie badania dają wyniki dodatnie, wykonane roboty izolacyjne objęte niniejszą WWiORB, należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty izolacyjne do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne

PN-72/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe.

PN-91/B-27618 Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.

PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.

10.2. Inne dokumenty

Aprobata Techniczna i Instrukcja Producenta Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych - IBDiM, Warszawa - 1991 r.

Zasady wymiany izolacji pomostów drogowych obiektów mostowych - IBDiM, Warszawa - 1990 r.

Instrukcja producenta izolacji.

Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych - IBDiM Warszawa, 1990r.

Metody badań izolacyjnych materiałów samoprzylepnych, zgrzewalnych i mastyksów - IBDiM, Warszawa 1991 r.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.15.02.04.

Mata izolacyjno - drenażowa

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drenażu pionowego za ścianami przepustów pod płytą przejściową dla obiektów inżynierskich w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z aktualnie stosowanymi normami technicznymi oraz DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB, Polskimi Normami oraz zaleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w WWiORB DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

Membrana – folia drenażowa „kubelkowa” (np. typu Tefond Drain)

W Dokumentacji Projektowej przewidziano zastosowanie membrany z tłoczonego polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE), odpornej na korozję, uszkodzenia mechaniczne i zanieczyszczenia chemiczne. Membrana powinna być pokryta geowłókniną poliestrowa. Wzdłuż brzegów pasm membrany powinny występować ścieżki do zaciskowego łączenia poszczególnych pasm ze sobą.

Wymagane właściwości dla membrany:

- grubość folii $\geq 0,75$ mm
- grubość produktu $\geq 9,0$ mm
- masa powierzchniowa $740 \text{ g/m}^2 \pm 5\%$
- zakres temperatur pracy materiału od -300C do $+600\text{C}$
- wytrzymałość na rozciąganie wg PN-ISO 10319:1997:
wzdłuż pasma: $\geq 6 \text{ kN/m}$
wszerz pasma: $\geq 6 \text{ kN/m}$
- wytrzymałość na ściskanie: $\geq 250 \text{ kN/m}^2$
- względne wydłużenie przy zerwaniu wg PN-ISO 10319:1997
wzdłuż pasma $\geq 20\%$
wszerz pasma $\geq 25\%$

Wymagane parametry dla geowłókniny:

- gęstość powierzchniowa $120 \text{ g/ m}^2 \pm 5\%$
- grubość $0,4 \text{ mm} \pm 20\%$
- siła rozciągająca wzdłuż $6 \text{ kN/m} \pm 15\%$
- wydłużenie $45\% \pm 20\%$

Progi, koryta betonowe

W obrębie wskazanym w Dokumentacji Projektowej należy wykonać progi i koryta z betonu B30.

Rurki drenarskie

rury drenażowe wielowarstwowe z twardego polichlorku winylu typu HDPE o średnicy nominalnej DN150, łączone z sobą kielichowo z zastosowaniem odpowiednich uszczelnień elastomerowych. Wymaga się, aby zastosowane rury drenażowe posiadały gładką powierzchnię wewnętrzną oraz pełne dno (bez perforacji). Wylot drenażu powinien być umocniony i skierowany w stronę skarpy.

Kruszywo dodatkowe

Do zabezpieczenia wylotu drenów należy użyć materiału z kostki lub narzutem kamiennym.

Do wypełnienia progów, koryt należy użyć kruszywa łamanego o frakcji 8/16, przykrytego tkaniną drenującą

Pozostałe wg M-13.01.00.

3. SPRZĘT

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Odwodnienie w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania przepustów i jego zasypki należy wykonać odwodnienie tymczasowe, tak aby nastąpiło prawidłowe odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych bez pogarszania stanu gruntu klina odłamu za przyczółkiem. Jako odwodnienie powierzchniowe zaleca się stosownie rowów opaskowych lub ciągów drenarskich. Przy pompowaniu wody z wykopu należy sprawdzić czy ciśnienie sphywowe nie naruszy stateczności skarp i dna wykopu.

Odwodnienie powierzchniowe

System odwodnienia powierzchniowego za ścianą prefabrykatu powinien zabezpieczać przed powstaniem obszarów bezodpływowych. Dla odwodnienia powierzchniowego zaleca się stosowanie nawierzchni szczelnych, spadków powierzchni terenu, rowków i kanalików odprowadzających wodę.

Układanie membrany

Wykonanie zasypki poprzedzone jest wykonaniem izolacji wodoszczelnej ściany prefabrykatu oraz obłożeniem ścian (wg Dokumentacji Projektowej) membraną. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej to membranę należy ułożyć od poziomu wierzchu koryta lub warstwy gliny do wysokości do wierzchu wspornika płyty przejściowej,

Membranę układać w następujący sposób:

1. Należy uciąć arkusz membrany odpowiedniej długości
2. Poczynając od góry i kierując się od lewej strony ku prawej, należy przyłożyć membranę do krawędzi ściany.
3. Mocowanie membrany do pionowych powierzchni betonowych zgodnie z instrukcją producenta membrany
4. Sprawdzić poziomica, że arkusze zwisają pionowo i przybić je do ściany wzdłuż górnego brzegu co 30 cm; w tym celu należy wetknąć zatyczki mocujące w drugi rząd wytłoczeń w odległości nie mniejszej niż 3 cm od krawędzi. Należy połączyć kolejne arkusze na zakład podwójny, sprawdzając czy wytłoczenia są jedno w drugim.
5. Arkusze należy kłaść wytłoczeniami i geowłókniną w kierunku gruntu. Odmierzając arkusz membrany należy uwzględnić 40 cm nakładkę, którą należy nawinać na rurę drenażową. Aby połączyć rurę z wewnętrzną stroną geotkaniny, należy geowłókniną odłączyć od membrany do wysokości około 1m. Ewentualną rurę drenażową należy umieścić na membranie, po uprzednim położeniu pod rurę materiału filtracyjnego (pospółka). Odłączony fragment geotkaniny należy nawinać wokół rury.

Wykonanie progów i koryt

Koryta, progi betonowe, układać na odsadzkach fundamentów lub zagęszczonym gruncie zasypowym zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wzdłuż krawędzi od strony nasypu należy wykonać betonowy próg uniemożliwiający spływ wody w korpus nasypu.

Odwodnienie warstwy filtracyjnej

Odwodnienie warstwy filtracyjnej ma być wykonane z ciągu rurek drenarskich odprowadzających wodę poza obszar nasypu drogowego. Rurki należy umieścić w korytach, wzdłuż progów, lub na warstwie gliny zgodnie z Dokumentacją Projektową. Rurki należy zabezpieczyć przed zamuleniem. W korytach i progach należy przykryć je kruszywem i geowłókniną. Ewentualnym elementem uzupełniającym są kosze wykonane z geotekstyli, wypełnione kruszywem i umieszczone w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej. Dreny odprowadzające wodę należy zabezpieczyć przed zamuleniem przez ich owinięcie geowłókniną.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB DM-00.00.00.. "Wymagania ogólne. Kontrola jakości wykonania systemu drenażowego polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi w niniejszej WWiORB wymaganiami i obowiązującymi normami.

Kontrola materiałów

Kontrola membrany i geowłókniny następuje na podstawie atestów producenta oraz Aprobata Technicznych stwierdzających zgodności użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i WWiORB oraz na podstawie oględzin zewnętrznych. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego polega na wizualnej ocenie równomierności rozłożenia masy w membranie oraz występowania uszkodzeń (dziur, rozdarć). Ścieżki bitumiczne powinny być równomiernie uformowane bez przerw i przewężeń. Odchyłki szerokości pasm nie powinny przekraczać $\pm 2\%$ wymiaru nominalnego.

Sprawdzenie ułożenia membrany

Sprawdzeniu podlega dokładność obłożenia całej powierzchni, ze szczególnym zwróceniem uwagi na miejsce styku pasm membrany tj. na szerokość zakładów w tych miejscach.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady ogólne odbioru robót

Roboty objęte niniejszymi WWiORB podlegają dwóm etapom odbioru robót dokonany przez Inżyniera:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi ostatecznemu.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, WWiORB oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera. Badania wg pkt. 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny ilości robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- uzasadnienia dokonywania zmian,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Zakres

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie zastosowanych czynników produkcji i wykonania poszczególnych elementów podanych w poszczególnych punktach niniejszego rozdziału.

Odbiorom podlegają:

- ułożenie membrany,
- wykonanie progów i koryt betonowych,
- ułożenie kruszywa w progach, korytach i koszach i ich zabezpieczenia przed zamulaniem,
- wykonanie odwodnienia,
- wykonanie zabezpieczenia wylotów drenów w rowach.

Odbiory częściowe powinny być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy. Na podstawie wyników wg punktu 6 badań należy sporządzić protokoły odbioru.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami przedmiotowych norm i WWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór ostateczny

Wg WWiORB DM-00.00.00.

9 PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Aprobaty Techniczne IBDiM.

Karty Techniczne/Technologiczne produktów zastosowanych do wykonania wyżej wymienionych robót.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.19.01.04.

BALUSTRADA

1. WSTEP

1.1. Przedmiot warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem balustrad stalowych dla obiektów inżynierskich w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2. Określenia podstawowe

Balustrada mostowa - konstrukcja stanowiąca element bezpieczeństwa ruchu drogowego, której celem jest ochrona pieszych i pojazdów przed wypadnięciem poza obiekt.

Poręcz - poziomy element balustrady, wyznaczający jej wysokość

Słupek balustrady - pionowy element konstrukcji balustrady, przekazujący obciążenia na konstrukcję gzymsów kap chodnikowych obiektu.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w WWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne" Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne"

Wysokość balustrady powinna być zgodna z dokumentacją projektową i powinna wynosić:

- 1100 mm - przy chodnikach dla pieszych oraz przy przejściu dla obsługi,
- 1200 mm - przy ścieżkach rowerowych,

Materiały:

- słupki metalowe cynkowane - z profili walcowanych lub rur okrągłych
- elementy połączeniowe,
- materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego (metalizacja, farby).

Poszczególne elementy balustrady stalowej należy wykonać ze stali St3S spełniającej wymagania określone w normie PN-82/S-10052 pkt.2.1.1. Dotyczy to zarówno elementów wykonywanych z blach (czyli podstaw słupków, szczeblin i przeciągów) jak i elementów wykonywanych z rur prostokątnych (poręcz) i rur kwadratowych (słupki).

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): [15] [18][19] lub inne normy.

2.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych.

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych balustrady, powinny być zawarte w granicach podanych w Tabl.1, przy czym rozróżnia się:

Wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż balustrady.

Wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

Tabl.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru (\pm), [mm]	
ponad	do	przyłączeniowego	Swobodnego
500	1000	0,5	1,5
1000	2000	1,0	2,5

2.2. Dopuszczalne odchyłki prostości

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów od węzła do węzła (czyli np. od słupka do słupka) wynoszą 1/500 długości odległości między węzłami.

2.3. Wymagania dla materiałów

Słupki przed wykonaniem balustrady należy ocynkować ogniowo i pomalować. Tak przygotowane elementy należy transportować na miejsce wbudowania.

2.3.1 Wymagania dla rur

Rury powinny odpowiadać wymaganiom [7] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera Kontraktu. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałców i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniami; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-H-82200 [13].

2.3.2. Wymagania dla kształtowników

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom [20]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawałowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

2.3.3. Wymagania dla elementów połączeniowych do mocowania elementów balustrad

Wszystkie drobne ocynkowane metalowe elementy połączeniowe przewidziane do mocowania między sobą barier i płotków jak: śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Własności mechaniczne elementów połączeniowych powinny odpowiadać wymaganiom [45] lub innej normy uzgodnionej.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

2.3.4. Wymagania dla drutu spawalniczego

Jeśli dokumentacja projektowa, WWiORB lub Inżynier Kontraktu przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów, to drut spawalniczy powinien spełniać wymagania [32], odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu.

Średnica drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub od 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeli, brudu lub smarów.

Wytrzymałość drutów na rozciąganie powinna wynosić:

średnica drutu - mm	wytrzymałość na rozciąganie
---------------------	-----------------------------

od 1,2 do 1,6	od 750 do 1200 MPa
od 2,0 do 3,0	od 550 do 1000 MPa
powyżej 3,0	od 450 do 900 MPa.

Druty mogą być dostarczane w kręgach, na szpulach lub w pakietach. Kręgi drutów powinny składać się z jednego odcinka drutu, a zwoje nie powinny być splątane. Łączna maksymalna masa pakowanych drutów i prętów nie powinna przekraczać 50 kg netto.

Druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach, wolnych od czynników wywołujących korozję.

2.3.5. Wymagania dla powłok metalizacyjnych cynkowych

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom [48].

Poszczególne segmenty balustrad należy poddać metalizacji ogniowej (galwanizacji cynkowej) o grubości powłoki 85µm w specjalistycznym zakładzie. Miejsca styków montażowych (na budowie) kolejnych segmentów należy oczyścić zgodnie z normą, a brakującą powłokę cynkową należy po zmontowaniu uzupełnić metodą metalizacji natryskowej o grubości min 120 µm.

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

2.3.6. Wymagania dla powłok malarskich

Materiały na powłoki malarskie balustrad i poręczy muszą być dostosowane do powłoki cynkowej i powinny posiadać Aprobatę Techniczną i być zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Grubość powłoki malarskiej powinna wynosić min 180µm i jest zależna od przyjętego zestawu firmowego.

Kolor ostatniej warstwy nawierzchniowej balustrad – RAL 7016

2.4. Elementy kotwiące

Do zamocowania słupków balustrady należy stosować kotwy M14/125 wklejane na żywicę (z systemowych ampułek) i stosowane do tzw. zamocowań ciężkich (dużych obciążeń).

Stosowane kotwy do zamocowania balustrady powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowane ogniowe min. grubości 45 µm.

2.5. Uszczelnienia

Pod płytami dolnymi słupków należy wykonać podlewki z żywicy epoksydowej gr. 2-3 mm.

2.6. Dylatacje

W strefie dylatacji przyczółkowych, należy wykonstruować dylatacje umożliwiające swobodne przemieszczania obiektu.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne". Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inżyniera Kontraktu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne"

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w WWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne"

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu do akceptacji, projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana i montowana balustrada.

Wszelkie elementy balustrady łączone przez spawanie, powinny zostać wykonane na wytwórni, przez wykonawcę posiadającego odpowiednie uprawnienia do wykonywania konstrukcji stalowych.

5.1. Wykonanie balustrad

Balustrady winny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową

Wszystkie elementy spawane balustrady powinny być cięte mechanicznie i spawane na wytwórni (nie dotyczy styków montażowych)

Prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych mających zaświadczenie o jakości.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.

Stan techniczny sprzętu spawalniczego powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie.

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużła, pasm żużlowych lub zakłębnień. W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15 % grubości spawanych elementów.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt. 2.4.4.4.

Połączenia spawane stalowych elementów bariery powinny spełniać wymagania normy PN-82/S-10052 p.8.2.2.2. oraz p.8.2.3.2.

Elektrody do spawania elementów poręczy powinny spełniać wymagania normy PN-88/M-69433.

Podczas wykonywania styków montażowych na obiekcie, temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być wyższa niż +5°C.

Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy nie zabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/sek, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin montażowych należytej jakości.

5.2. Zabezpieczenie antykorozyjne balustrady

Zabezpieczenie antykorozyjne balustrady należy wykonać zgodnie ze WWIORB M-14.02.01.

5.3. Kotwy i systemy mocowania balustrad

Mocowanie balustrad należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Balustrady należy kotwić w konstrukcji kap chodnikowych i gzymsów za pomocą systemowych kotew chemicznych osadzanych we wcześniej wywierconych otworach. Średnica otworów, ze względu na przewidywane zastosowanie ampulek foliowych z żywicą, powinna być odpowiednio dopasowana.

Ostateczny typ kotwy wymaga zatwierdzenia Inżyniera Kontraktu.

Otwory konstrukcyjne, cylindryczne (na kotwy), należy wykonywać przy użyciu wiertel z nakładkami z węglików spiekanych lub wiertel diamentowych.

Wykonawca obowiązany jest do oczyszczenia wykonanych otworów z urobku, poprzez zastosowanie w pierwszej kolejności odpowiednio dobranej szczotki, a następnie odkurzenie strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa.

Dopuszcza się również jako równoważne, czyszczenie otworów strumieniem wody pod ciśnieniem.

Wykonane otwory do czasu wklejenia kotew powinny zostać zabezpieczone przed zanieczyszczeniem.

Dla zniwelowania lokalnych nierówności oraz uszczelnienia styku płyt stalowych z nawierzchnioizolacją, należy pod podstawami słupków, wykonać podlewki epoksydowe gr. 2-3 mm.

Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalne odchyłki osadzonych słupków wynoszą:

- Odchylenie od pionu $\pm 1\%$
- Odchyłka w wysokości słupka ± 1 cm
- Odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi gzymsu ± 1 cm
- Odchyłka w odległości między słupkami $\pm 0,5$ cm

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robot podano w WWIORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi Kontraktu zaświadczenia o jakości (atesty) na wbudowywane, elementy konstrukcyjne balustrady, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, jak rury i kształtowniki, blachy, pręty, drut spawalniczy, zaprawy i żywice epoksydowe.

6.2. Badania i kontrola w czasie wykonywania robót

6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami poniższej tablicy

Tablica. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1.	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej 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 pkt. 2
2.	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

Dodatkowo na żądanie Inżyniera Kontraktu należy sprawdzić grubość powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego wykonanej balustrady we wskazanych miejscach, przy użyciu magnetycznych lub elektromagnetycznych aparatów pomiarowych, umożliwiających pomiar grubości od 0 do 500 μm , z dokładnością $\pm 10\%$ według [49]

6.2.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) Zgodność wykonania balustrady z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość poręczy nad kapą chodnikową).
- b) Zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z pkt. 2 niniejszej WWIORB.
- c) Poprawność montażu balustrady stalowej.
- d) Poprawność wykonania powłok antykorozyjnych (zgodnie z wymaganiami WWIORB M-14.02.01., w zakresie przygotowania powierzchni, obróbki krawędzi oraz z normami branżowymi w zakresie wykonania samej powłoki metalizacyjno-malarskiej).
- e) Poprawność wykonania podlewek.

7.OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8.ODBIÓR ROBÓT

Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera Kontraktu w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem i montażem balustrady, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, WWIORB oraz innych warunków wynikających z postanowień Inżyniera Kontraktu.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. w takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja Producenta.

10.1. Normy

- [1] 1. PN-H-74220:1984 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
- [2] PN-EN 970:1999/Ap1:2003 Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne
- [3] PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- [4] PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- [5] PN-H-97080-06:1984 Ochrona czasowa -- Warunki środowiskowe ekspozycji
- [6] 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
- [7] PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- [8] PN-EN 10210-1:2007 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 1: Warunki techniczne dostawy
- [9] PN-EN 10210-2:2007 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
- [10] PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostawy
- [11] PN-EN 1179:2005 Cynk i stopy cynku -- Cynk pierwotny
- [12] PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- [13] PN-EN 10025-3:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 3: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym

- [14] PN-EN 10025-4:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 4: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po walcowaniu termomechanicznym
- [15] PN-EN 10083-1:2008 Stale do ulepszania cieplnego -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- [16] PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- [17] PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
- [18] PN-H-84023-07:1989 Stal określonego zastosowania. Stal na rury
- [19] PN-H-84030-02:1989 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
- [20] PN-H-93010:1991 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
- [21] PN-EN 10060:2006 Pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco ogólnego zastosowania -- Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów
- [22] PN-EN 10056-2:1998/Ap1:2003 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Tolerancje kształtu i wymiarów
- [23] PN-EN 10056-1:2000 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Wymiary
- [24] PN-EN 10056-2:1998/Ap1:2003 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Tolerancje kształtu i wymiarów
- [25] PN-EN 10056-1:2000 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Wymiary
- [26] PN-EN 10279:2003 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco -- Tolerancje kształtu, wymiarów i masy
- [27] PN-H-93406:1991/Az1:1996 Stal -- Teowniki walcowane na gorąco
- [28] PN-H-93407:1991 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
- [29] PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- [30] PN-M-06515:1979 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania ustrojów nośnych
- [31] PN-M-69011:1978 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
- [32] PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
- [33] PN-EN ISO 14343:2009 Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe, taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania stali nierdzewnych i żaroodpornych -- Klasyfikacja
- [34] PN-EN ISO 14341:2008 Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych -- Klasyfikacja.
- [35] PN-EN 756:2007 Materiały dodatkowe do spawania -- Druty lite oraz kombinacje drutów litych i proszkowych z topnikami do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych -- Klasyfikacja
- [36] PN-EN ISO 636:2008 Materiały dodatkowe do spawania -- Pręty, druty i stopiwa do spawania elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego stali niestopowych i drobnoziarnistych -- Klasyfikacja.
- [37] PN-EN 970:1999/Ap1:2003 Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne
- [38] PN-M-80026:1967 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia
- [39] PN-EN 20898-2:1998 Własności mechaniczne części złącznych -- Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym -- Gwint zwykły
- [40] PN-EN ISO 898-6:2003 Własności mechaniczne części złącznych -- Część 6: Nakrętki z określoną wartością obciążenia próbnego -- Gwint drobnozwojny

- [41] PN-EN ISO 10485:2006 Badanie nakrętek obciążeniem próbnym na stożku
- [42] PN-EN ISO 6157-2:2006 Części złączne -- Nieciągłości powierzchni -- Część 2: Nakrętki
- [43] PN-EN 26157-1:1998 Części złączne -- Nieciągłości powierzchni -- Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania
- [44] PN-EN 26157-3:1998 Części złączne -- Nieciągłości powierzchni -- Śruby, wkręty i śruby dwustronne specjalnego stosowania
- [45] PN-EN ISO 898-1:2009 Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej -- Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności -- Gwint zwykły i drobnozwojny (oryg.)
- [46] PN-EN ISO-8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- [47] BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary
- [48] BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania
- [49] BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania

10.2. Inne dokumenty

- [50] Poręcze mostowe - Ministerstwo Komunikacji, Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów Transprojekt - Warszawa, 1976.
- [51] Leszek Mikołajków, „Urządzenia bezpieczeństwa ruchu na obiektach mostowych”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
- [52] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 roku

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.20.01.06.

**Umocnienie stożków i skarp kostką kamienną i betonową
na fundamencie betonowym.**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnień z kostki kamiennej i betonowej na fundamencie betonowym dla obiektów inżynierskich w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2. Określenia podstawowe

Podłoże – grunt rodzimy albo nasypowy zagęszczony, w którym wykonano koryto pod umocnienie.

Podsypka – warstwa wyrównawcza ułożona na fundamencie i mająca za zadanie wyrównanie różnic w grubości warstw materiału zastosowanego do wykonania umocnienia.

Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i WWiORB D-M.00.00.00.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne"

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu umocnień według zasad niniejszej WWiORB są:

Kostka kamienna.

Betonowa kostka brukowa.

Beton C12/15.

Podsypka cementowo – piaskowa.

Zaprawa cementowa.

Obrzeża betonowe spełniające wymagania WWiORB D-08.03.01.

2.2. Kostka kamienna

Do wykonania chodnika należy stosować kostkę kamienną nieregularną według PN-B-11100, spełniającą następujące wymagania:

Jakość surowca skalnego użytego do wyrobu kostki klasa I

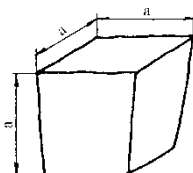
Dokładność wykonania gatunek 1

Wymiar zasadniczy (wysokość kostki) 10 cm.

2.2.1. Kształt i wymiary

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu.

Kształt kostki nieregularnej przedstawia rysunek 1.



Rysunek 1. Kształt kostki nieregularnej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki nieregularnej przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymiary kostki nieregularnej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)	Dopuszczalne odchyłki dla gatunku 1 (cm)
Wymiar a	10	± 1,0
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła) nie mniejszy niż	-	0,7
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	± 0,4
Wypukłość powierzchni bocznej nie większa niż	-	0,6
Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe niż	-	± 6
Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż	-	± 6

Dopuszcza się uszkodzenie jednego naroża powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6 cm.

Kostka może mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki (a).

2.2.2. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe kostki kamiennej

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone.

Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 2.

Tablica 2. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa I	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, w MPa, nie mniej niż	160	PN-B-04110
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	PN-B-04111
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	PN-B-04115
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	PN-B-04101
5	Odporność na zamrażanie	nie bada się	PN-B-04102

2.2.3. Składowanie kostki

Kostkę nieregularną można składować w pryzmach. Wysokość pryzm nie powinna przekraczać 1m.

2.3. Betonowa kostka brukowa

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej jest posiadanie aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM.

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.

2.1.1. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania umocnień należy stosować betonową kostkę brukową o min. grubości 60 mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

na długości± 3 mm

na szerokości.....± 3 mm

na grubości.....± 5 mm

Przewidywany kolor kostek to szary.

Do produkcji kostek brukowych należy stosować dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Stosowane plastyfikatory powinny zapewnić gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

2.1.2. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tabelicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej a) średnia z sześciu kostek b) najmniejsza pojedynczej kostki	60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 [2], %, nie więcej niż	5
3	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250 [2]: a) pęknięcia próbki b) strata masy, %, nie więcej niż c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, %, nie więcej niż	brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1], mm, nie więcej niż	4

2.4. Beton C12/15

Beton C12/15 powinien spełniać zapisy WWIORB M-13.02.02.

2.5. Podsypka cementowo-piaskowa

Przewiduje się układanie prefabrykatów na podsypce cementowo – piaskowej 1:4.

Cement na podsypkę i do zaprawy powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701

Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

2.6. Zaprawa cementowa.

Spoiny między obrzeżami należy wypełnić zaprawą cementową 1:2, odpowiadającą wymaganiom normy PN-90/B-14501.

Wymagania dla materiałów zaprawy są jednakowe jak dla podsypki (pkt. 2.5. niniejszych WWIORB) z wyjątkiem cementu, który w przypadku zaprawy powinien być co najmniej marki 35.

3. SPRZĘT

Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

Ubijaki o ręcznym prowadzeniu

Wibratory samobieżne

Płyty ubijające przeznaczone do zagęszczenia podłoża.

Roboty związane z układaniem kostek, wykonaniem fundamentów betonowych oraz podsypek cementowo-piaskowych wykonane będą ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich.

Sprzęt do wytwarzania mieszanki betonowej wg WWIORB M-13.00.00. pkt. 3.

Betoniarka - wykonanie zaprawy cementowo-piaskowej oraz mieszanie składników podsypek

Roboty ziemne związane z wykonaniem wszystkich elementów umocnień mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu.

Użyty do wykonania robót sprzęt musi uzyskać akceptację Inżyniera.

4. TRANSPORT

Zastosowane materiały przewożone będą:

Kamienne i betonowe kostki – można przewozić dowolnymi środkami transportowymi. Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną.

Obrzeża chodnikowe – transport i składowanie na miejsce wbudowania – zgodnie z BN-80/6775-03 arkusz 1 - "Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania".

Cement – przewóz cementu powinien odbywać się środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem. Inne warunki transportu i składowania odpowiadać muszą postanowieniom BN-88/6731-08.

Żwir i piasek transportowany może być dowolnymi środkami transportu (wskazane samowładowcze środki transportu) zaakceptowanymi przez Inżyniera Kontraktu

Beton C12/15 – zgodnie z wymaganiami WWIORB M-13.00.00.

Użyte środki transportu muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Ustawienie obrzeży betonowych jako ograniczników umocnień

Wyznaczenie geodezyjne odcinków osadzenia obrzeży betonowych

Roboty powinny zostać wykonane zgodnie z założeniami dokumentacji projektowej oraz wymaganiami niniejszej WWIORB.

Wykonawca dla własnych potrzeb powinien wyznaczyć i zastabilizować punkty sytuacyjno - wysokościowe niezbędne do wykonania robót.

Wykonanie koryta gruntowego (wykopu) pod ograniczniki

Powyższe roboty wykonane będą ręcznie.

Grunt w podłożu koryta należy odpowiednio zagęścić. Stopień zagęszczenia nie powinien być mniejszy od 0,95 zgodnie z BN-77/8931-12 "Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu".

Podsypki pod obrzeża

Wykonanie podsypki polega na ręcznym rozścieleniu w korycie gruntowym warstwy podsypki cementowo-piaskowej grubości 10 cm i szerokości min. 15 cm.

Obrzeża betonowe

W przekroju poprzecznym światło obrzeża od strony skarpy umacnianej zgodnie z wymaganiami WWIORB M-20.01.07. powinno wynosić 2÷3 cm.

Tylna ściana obrzeża (od strony skarpy nie umacnianej kostką), powinna zostać po ustawieniu, obsypana gruntem przepuszczalnym, ubitym i skompromowanym. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm.

Oprócz roli ogranicznika projektowanych umocnień z kostki kamiennej i betonowej, zgodnie z założeniami WWIORB M-20.01.07. ustawione obrzeża betonowe powinny stanowić jednocześnie elementy kotwiące matę polimerową będącą elementem umocnienia skarp.

Wypełnienie spoin między obrzeżami

Spoiny krawężników i obrzeży nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

5.2.2. Wykonanie umocnień z kostki kamiennej/betonowej

Wykonanie koryta gruntowego

Roboty ziemne związane z wykopaniem koryta gruntowego pod umocnienia, można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu do robót ziemnych, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Zakładając, że powierzchnia projektowanego umocnienia będzie się pokrywała z powierzchnią stożków i skarp, przygotowanych wcześniej w ramach robót ziemnych, zgodnie ze WWIORB M-11.01.00. (dotyczy nachylenia skarp, zagęszczenia gruntu), głębokość koryta pod umocnienia powinna wynosić ok. 28-30 cm.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża w korycie nie może być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora.

Wykonanie fundamentu z betonu C12/15 pod kostkę.

Należy wykonać fundament betonowy gr. 15 cm.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonania mieszanek betonowych tj. WWIORB M-13.00.00. oraz WWIORB M-13.02.02.

Ułożenie kostki kamiennej/betonowej.

Kostkę kamienną/betonową należy układać w deseń rzędowy prosty.

W celu zniwelowania różnic w wysokości poszczególnych kostek, przewiduje się, że będą one układane na podsypce cementowo-piaskowej gr. 2-3 cm, rozkładanej na zabetonowanym wcześniej fundamencie betonowym.

Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

Podsypkę cementowo - piaskową należy wykonać ręcznie, w proporcji 1:4.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5st.C lub wyższa. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5st.C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodniku ciepła.

Kostka powinna być po ułożeniu dobrze ubita. Kostki pęknięte powinny być wymienione na całe.

Roboty związane z wbudowaniem kostek kamiennych/betonowych wykonane będą ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie i dopasowanie poszczególnych kostek do siebie, do obrzeży betonowych oraz do elementów podpór.

Wypełnienie spoin

Spoiny pomiędzy kostkami oraz między kostkami a obrzeżami (ogranicznikami) i elementami betonowymi obiektu, powinny zostać uszczelnione zaprawą cementową-piaskową (przygotowaną w stosunku 1:2).

Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym.

Głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

Pielęgnacja umocnienia

Po wykonaniu spoinowania zaprawą cementowo-piaskową, umocnienia z kostki należy pokryć warstwą wilgotnego piasku o grubości 1 do 1,5 cm i utrzymywać w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBOT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy umocnień odwodnieniowych z kostki kamiennej/betonowej i przedstawić wyniki badań podanych w pkt. 2 Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża i fundamentu

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi WWIORB.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

Głębokości koryta..... ± 2 cm

Szerokości koryta: ± 2 cm.

Sprawdzenie fundamentu w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych, polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową, niniejszą WWIORB oraz wymaganiami WWIORB M-13.00.00. oraz M-13.02.02.

Dopuszczalne odchylenia w grubości fundamentu nie mogą przekraczać ± 2 cm.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.2.2 niniejszej WWIORB. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać ± 1 cm.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania umocnienia

Sprawdzenie prawidłowości wykonania umocnienia skarp z kostek kamiennych/betonowych, polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej WWIORB, i obejmuje m.in.:

Pomiar szerokości spoin.

Sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania).

Sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych umocnienia

6.4.1. Sprawdzenie równości

Sprawdzenie równości przeprowadzać należy łąką co najmniej raz na każdym wykonanym odcinku umocnienia oraz w miejscach wątpliwych.

Dopuszczalny prześwit pod łąką 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego należy przeprowadzać, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne.

Odchylenia od projektowanego nachylenia podłużnego umocnienia nie mogą przekraczać ± 3 cm.

Nierówności podłużne mierzone łąką nie powinny przekraczać 1,0 cm.

6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każdym wykonanym odcinku wykonanego umocnienia oraz w miejscach wątpliwych.

Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą:

$\pm 1\%$ w przypadku umocnienia skarp.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą

PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią

PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenia (zwięzłość)
PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
PN-B-11100	Materiały kamienne. Kostka drogowa
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-B-06250	Beton zwykły

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.20.01.10.

Schody robocze na skarpie z balustradą z rur

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem prefabrykowanych schodów roboczych na skarpie z balustradą z rur dla obiektów inżynierskich w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2. Określenia podstawowe.

Schody skarpowe - prefabrykowane schody ułożone na skarpie służące dla celów konserwacyjnych obiektu

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu schodów skarpowych według zasad niniejszej WWIORB są:

- ♦ stopnie prefabrykowane,
- ♦ beton klasy C25/30 (na dolne stopnie monolityczne) spełniający wymagania WWIORB M-13.00.00.
- ♦ beton klasy B15 (na korki pod dolne stopnie monolityczne) spełniający wymagania WWIORB M-13.02.02.
- ♦ obrzeża betonowe,
- ♦ podsypka cementowo – piaskowa,
- ♦ zaprawa cementowa z dodatkiem środka uszczelniającego,
- ♦ zabezpieczone antykorozyjnie balustrady z rur stalowych.

2.2. Stopnie prefabrykowane

Wymiary stosowanych stopni:

- ♦ długość $l = 800 \text{ mm}$
- ♦ szerokość $b = 340 \text{ mm}$
- ♦ wysokość $h = 200 \text{ mm}$
- ♦ wycięcie w miejscu styku (łączenia) kolejnych stopni powinno mieć przekrój $20 \times 70 \text{ mm}$

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą $+8 \text{ mm}$ dla długości i $+3 \text{ mm}$ dla pozostałych.

Beton na stopnie schodów prefabrykowanych, wykonywany zgodnie z zasadami WWIORB M-13.00.00., powinien spełniać następujące warunki:

- ♦ klasa min. C30/37
- ♦ nasiąkliwość $\leq 5 \%$
- ♦ przepuszczalność wody stopień wodoszczelności co najmniej W8
- ♦ odporność na działanie mrozu stopień mrozodporności co najmniej F100

Powierzchnie prefabrykatów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodnie z wymaganiami Inżyniera Kontraktu.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów prefabrykowanych nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia stopni schodów skarpowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni, krawędzi w mm		2
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	Ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) mm.	niedopuszczalne
	Ograniczających pozostałe powierzchnie:	
	liczba max	2
	długość, mm, max	20
	głębokość, mm, max	6

Do partii stopni sprowadzonych przez Wykonawcę dołączony powinien być atest producenta potwierdzający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Do badań należy wybrać 3 sztuki stopni.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu.

Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier Kontraktu może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli stopni prefabrykowanych o inny rodzaj badań, które Wykonawca wykona na swój koszt.

2.3. Betony monolityczne.

Stosowane do wykonania dolnych stopni monolitycznych betony klasy min. C25/30 (na stopnie) oraz C12/15 (na korki) powinny spełniać wymagania określone w WWIORB M-13.00.00. oraz WWIORB M-13.02.02.

2.4. Obrzeża betonowe.

Wymiary stosowanych obrzeży:

długość l = 100 cm

szerokość b = 8 cm

wysokość h = 30 cm

wyokrąglenie:

- r = 3 cm dla obrzeży stanowiących obramowania chodników od str. skarp,
- r = 0,5 cm dla obrzeży stanowiących poprzeczne ograniczenia chodników.

Dopuszcza się wbudowanie jedynie obrzeży gatunku 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą 8 mm dla długości i 3 mm dla pozostałych.

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodnie z wymaganiami Inżyniera Kontraktu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń Gatunek 1
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni, krawędzi w mm		2
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	Ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) mm.	niedopuszczalne
	Ograniczających pozostałe powierzchnie:	
	liczba max	2
	długość, mm, max	20
	Głębokość, mm, max	6

Do partii obrzeży sprowadzonej przez Wykonawcę dołączony powinien być atest producenta potwierdzający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Do badań należy wybrać 4 sztuki obrzeży. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu.

Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-80/B-10021. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier Kontraktu może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli obrzeży o inny rodzaj badań, które Wykonawca wykona na swój koszt.

Beton do obrzeży musi spełniać następujące wymagania PN-B-06250:

beton kl. C25/30
 nasiąkliwość $\leq 5\%$
 przepuszczalność wody – stopień wodoszczelności co najmniej W8
 odporność na działanie mrozu – stopień mrozoodporności co najmniej F50

2.5. Podsypka cementowo-piaskowa

2.5.1. Cement.

Cement stosowany do podsypki powinien być cementem portlandzkim marki co najmniej 25, odpowiadający wymaganiom PN-88/B-30000 "Cement portlandzki".

Cement powinien być pakowany i dostarczany na budowę w workach papierowych.

Rozpoczęcia rozładunku każdej dostawy można dokonać po przedłożeniu atestu producenta.

2.5.2. Piasek.

Należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom odmiany 1 wg PN-B-11113:1996.

Zawartość pyłów nie może przekraczać 3%.

2.5.3. Woda.

Woda stosowana do podsypki powinna być odmiany 1 i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250.

Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego i nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek, kłaczków.

2.6. Zaprawa cementowa.

Zaprawa cementowa (1:2) powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-90/B-14501.

Wymagania dla materiałów zaprawy są jednakowe jak dla podsypki (pkt. 2.4. niniejszej WWIORB) z wyjątkiem cementu, który w przypadku zaprawy powinien być co najmniej marki 35.

Zaprawa cementowa po stwardnieniu powinna spełniać następujące wymagania:

- ♦ wytrzymałość na zginanie po 28 dniach nie mniejsza niż 6 MPa.
- ♦ wytrzymałość na ścislenie po 28 dniach nie mniej niż 30 MPa.
- ♦ nasiąkliwość nie większa niż 4%
- ♦ kapilarne podciąganie wody po 24 godzinach nie więcej niż 10 mm.
- ♦ mrozoodporność po 150 cyklach zamrażania i odmrażania próbki:
 - ubytek masy próbki nie większy niż 5%
 - spadek wytrzymałości na ścislenie nie większy niż 20%
- ♦ skurcz swobodny po 90 dniach nie większy niż 1%
- ♦ przyczepność zaprawy do podłoża nie mniejsza niż 1,5 MPa.

2.7. Balustrady ochronne

Przewiduje się wykonanie wszystkich elementów balustrad ochronnych z rur stalowych bez szwu $\varnothing 60/4$.

Wysokość balustrad (licząc od powierzchni stopni prefabrykowanych) powinna być nie niższa niż 1,10 m.

Każda balustrada stalowa ustawiana wzdłuż schodów skarpowych powinna zostać wyposażona w poręcz, w przynajmniej 2 przeciągi oraz w min. 3 słupki.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałców i naderwań.

Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle lub ukośnie (w zależności od elementu) do osi rury.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy.

Zabezpieczenie antykorozyjne – cynkowanie ogniowe gr. min. 85 μm z uszczelnieniem powłoką malarską epoksydowo-poliuretanową gr. 180 μm , spełniającą wymagania WWIORB 14.02.01.

Beton fundamentów (w których słupki balustrad należy zakotwić), wykonany zgodnie z zasadami WWIORB M-13.00.00., powinien spełniać następujące warunki:

- ♦ klasa min. C25/30
- ♦ nasiąkliwość $\leq 5\%$
- ♦ przepuszczalność wody stopień wodoszczelności co najmniej W8
- ♦ odporność na działanie mrozu stopień mrozoodporności co najmniej F100

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania podsypki i układania stopni należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania schodów powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wytczenie sytuacyjno - wysokościowe.

Wytczenie sytuacyjno - wysokościowe projektowanych schodów skarpowych, powinno zostać wykonane na podstawie dokumentacji projektowej oraz rysunków roboczych opracowanych przez Wykonawcę i zatwierdzonych przez Inżyniera Kontraktu.

5.2. Wykonanie koryta pod konstrukcję schodów.

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod konstrukcję schodów, wykonane będą ręcznie.

Wymiary wykopów (głębokość, szerokość) oraz ich spadek podłużny i przebieg w planie, powinny odpowiadać założeniom dokumentacji projektowej.

Roboty ziemne należy wykonać ręcznie, zgodnie z wymaganiami WWIORB M-11.01.00.

W razie gdyby w sąsiedztwie projektowanych schodów grunt skarpy był rozmyty, należy uzupełnić skarpe przez wypełnienie ubytków nowym gruntem układanym warstwami o grubości nie większej niż 20 cm, zagęszczanymi przez ubijanie, zgodnie z wymaganiami WWIORB M-11.01.04.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod konstrukcję schodów powinien wynosić co najmniej 0,95 według normalnej metody Proctora.

5.3. Wykonanie dolnych stopni oporowych.

Dolne stopnie monolityczne powinny posiadać następujące wymiary:

- ♦ wysokość 500 mm
- ♦ szerokość 600 mm
- ♦ długość 800 mm

Zakłada się, że deskowanie stopni ustawiane będzie na warstwie betonu podkładowego grubości nie mniejszej niż 10 cm.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonania mieszanek betonowych tj. WWIORB M-13.00.00. oraz WWIORB M-13.02.02.

Zarówno stopnie monolityczne jak i beton podkładowy pod tymi stopniami należy wykonać w szalowaniu.

5.4. Wykonanie ław cementowo-piaskowych.

Grubość ławy cementowo-piaskowej pod elementami prefabrykowanymi schodów nie powinna być mniejsza niż 10 cm (licząc od najniższej położonej krawędzi prefabrykatu).

Kształt ławy (podsypki) powinien być zgodny z założeniami dokumentacji projektowej.

W wykonanym korycie, po odpowiednim zagęszczeniu podłoża gruntowego, należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo-piaskową, celem prawidłowego osadzenia elementów prefabrykowanych.

Podsypka powinna zostać wykonana w proporcji 1:4.

Wskaźnik zagęszczenia podsypki powinien wynosić co najmniej 0,95 według normalnej metody Proctora.

5.5. Wbudowanie elementów prefabrykowanych

Roboty związane z wykonaniem schodów powinny być realizowane przy temperaturze otoczenia ≥ 5 st.C.

Wbudowanie elementów prefabrykowanych należy dokonać zgodnie z KDM - karta SCH01.

Wysokość wyniesienia obrzeży betonowych ponad zarys skarp powinna wynieść 6 cm.

5.6. Wypełnienie spoin między elementami schodów skarpowych.

Spoiny między elementami schodów skarpowych nie powinny przekraczać szerokości 0,3 cm i powinny zostać dokładnie wypełnione zaprawą cementową z dodatkiem środka uszczelniającego.

Do mieszania składników zaprawy cementowej o objętości powyżej 30 l, należy stosować betoniarkę przeciwbieżną. W przypadku, gdy ogólna objętość stosowanej zaprawy nie przekracza 30 l, dopuszcza się ręczne mieszanie jej składników pod warunkiem, dokładnego wagowego dozowania tych składników wg ustalonej receptury.

Przed rozpoczęciem wypełniania spoin, zarówno prefabrykaty jak i obrzeża betonowe należy oczyścić i dobrze zwilżyć wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym.

Głębokość wypełnienia spoin zaprawą powinna być na ich pełną głębokość.

Powierzchnia spoin powinna być ukształtowana na płask, do zlicowania z prefabrykatami.

Świeżo wykonane spoiny należy zabezpieczyć przed przedwczesnym wyschnięciem zaprawy cementowej.

5.7. Balustrady stalowe.

Wykonanie balustrad.

Wszystkie elementy spawane elementów powinny być cięte mechanicznie i spawane na wytwórni producenta.

Prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych mających zaświadczenie o jakości.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.

Stan techniczny sprzętu spawalniczego powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie.

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żuźla, pasm żuźlowych lub zakłębnień.

W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15 % grubości spawanych elementów.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt. 2.4.4.4.

Połączenia spawane stalowych elementów ogrodzenia powinny spełniać wymagania normy PN-82/S-10052 pkt.8.2.2.2. oraz pkt.8.2.3.2. Elektrody do spawania elementów ogrodzenia powinny spełniać wymagania normy PN-88/M-69433.

Kotwienie balustrad.

Balustrady schodów skarpowych należy osadzać w fundamentach wykonanych z betonu klasy C25/30, w bezpośrednim sąsiedztwie obrzeży betonowych.

Fundamenty balustrad powinny mieć przekrój min. 30x30 cm i wysokość nie mniejszą niż 70 cm.

Beton fundamentów powinien zostać zlicowany z powierzchnią skarp.

Głębokość osadzenia słupków balustrad w fundamentach nie powinna być niższa niż 30 cm.

W celu polepszenia zakotwienia słupków w fundamentach, w odległości 5-10 cm od ich końca, każdy słupek powinien zostać wyposażony w stosowny, przyspawany (lub osadzony w otworach) krzyżak wykonany z pręta stalowego średnicy 6-8 mm.

Osadzenie elementów balustrad w wykonanych uprzednio otworach (dołach) powinno uwzględniać:

- ♦ zachowanie prawidłowego położenia i pełnej równoległości poszczególnych elementów, najlepiej przy zastosowaniu odpowiednich szablonów
- ♦ wypełnienie otworów betonem klasy C25/30

Poszczególne elementy należy wstawić w gotowe wykopy, poczym należy przystąpić do wypełniania wykopów mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2 niniejszej WWIORB.

Do czasu stwardnienia betonu słupki należy podeprzeć.

Odcinki osadzanych balustrad powinny stać pionowo a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości.

Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalne odchyłki osadzonych słupków wynoszą:

- ♦ odchylenie od pionu ± 1%
- ♦ odchyłka w wysokości słupka ± 2 cm
- ♦ odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi powierzchni stopnia ± 2 cm
- ♦ odchyłka w odległości między słupkami ± 2 cm

Zabezpieczenie przed korozją elementów stalowych balustrad.

Zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich elementów balustrad – cynkowanie ogniowe gr. min. 85 μm z uszczelnieniem epoksydowo-poliuretanową powłoką malarską min. gr.180 μm , wykonaną zgodnie z wymaganiami WWIORB 14.02.01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi Kontraktu w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 2.

Do materiałów, których producenci są zobowiązani (przez właściwe normy PN i BN) dostarczyć zaświadczenia o jakości (atesty) należą:

betonowe elementy prefabrykowane,
obrzeża betonowe,
rury na balustrady.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”, stopni monolitycznych, podsypek itp.

Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier Kontraktu może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element. Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową, ustaleniami zawartymi w punkcie 5 niniejszych WWIORB – "Wykonanie robót" oraz w zakresie rodzaju badań i tolerancji wykonania robót.

6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych.

Kontrola jakości robót ziemnych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) dokumentacją projektową - na podstawie oględzin i pomiarów
- b) następującymi tolerancjami wykonania wykopów:
 - spadków wykopów dokładność 0.002 %
 - wskaźnik zagęszczenia gruntu 0.95 z dokładnością ± 2 %
 - rzędne dna wykopu ± 5 cm
 - wymiarów w planie dna wykopów dokładność 5 cm

6.4. Sprawdzenie prawidłowości wykonania schodów.

Kontrola wykonania schodów skarpowych z elementów prefabrykowanych polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową, wymaganiami niniejszej WWIORB oraz odpowiednich rozdziałów innych specyfikacji i obejmuje sprawdzenie jakości wykonania:

ław cementowo-piaskowych,

robót betonowych (wg WWIORB M-13.00.00. oraz WWIORB M-13.02.02.),

robót montażowych związanych z wbudowaniem prefabrykatów stopni i obrzeży betonowych,

robót związanych z wykonaniem konstrukcji stalowej balustrad,

robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego balustrad (wg WWIORB M-14.02.01.)

6.5. Sprawdzenie prawidłowości wykonania prefabrykatów.

Kontrola wykonania prefabrykatów polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) dokumentacją projektową i wymaganiami niniejszej WWIORB - na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami dla elementów prefabrykowanych.

Do badań należy wybrać 3 sztuki stopni oraz 3 sztuki obrzeży.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementów przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-80/B-10021. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier Kontraktu może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli elementów prefabrykowanych o inny rodzaj badań, które Wykonawca wykona na swój koszt.

Jeżeli jedna trzecia prefabrykatów i obrzeży z wybranych losowo, wykaże cechy zewnętrzne odbiegające od normy, dostarczona partia zostanie zdyskwalifikowana

6.6. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót betoniarskich.

wg WWIORB M-13.00.00. oraz WWIORB M-13.02.02.

6.7. Sprawdzenie prawidłowości wykonania balustrady.

Kontrolę jakości robót powinno się przeprowadzać po każdej fazie wykonania i montażu balustrady.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania balustrady z wymaganiami niniejszej WWIORB (lokalizacja, wymiary, wysokość poręczy nad stopniami schodów),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- c) poprawność montażu balustrady.

6.8. Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady.

wg WWIORB M-14.02.01.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B 06050:1999. Geotechnika Roboty ziemne. Wymagania ogólne

10.2. Inne dokumenty.

- [1] Aprobata Techniczne IBDiM .
- [2] KDM- Katalog Detali Mostowych.
- [3] Karty Techniczne/Technologiczne produktów zastosowanych do wykonania wyżej wymienionych robót.

Pozostałe przepisy wg WWIORB M.11.01.00.; M.12.01.02.; M.13.01.00.; M.13.02.00.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.20.01.11.

Ścieki skarpowe

1. WSTEP

1.1. Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem i ułożeniem na skarpie prefabrykowanych ścieków skarpowych dla obiektów inżynierskich w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, , Polskimi Normami oraz zaleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w WWiORB DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót oraz terenu budowy

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

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

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z aktualnie stosowanymi normami technicznymi

oraz DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Inne określenia podstawowe:

Ściek skarpowy- prefabrykowany ściek skarpowy ułożony na skarpie służący do odprowadzenia wody.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

Warstwa wyrównawcza z betonu C12/15 (B-15).

Ścieki skarpowe wykonuje się z prefabrykatów betonowych określonych w Katalogu Detali Mostowych karta 01.03, 01.05 lub 01.25.

Elementy prefabrykowane:

- betonowa płyta ściekowa typu trójkątnego 20x50x50 cm.
- betonowa płyta ściekowa typu korytkowego 15x50x60 cm.
- betonowa płyta ściekowa typu korytkowego 15x35x50 cm

Właściwości betonu oraz jego badania do wykonania ścieku należy przyjąć wg WWiORB M13.01.00. Poniżej przedstawiono wymagania minimalne.

- klasa ekspozycji XF4 wg [3][3]
- minimalna klasa betonu B30 wg [3] zgodnie z [9] p. 6.3.3.1.
- W (stopień 2) - stopień odporności na warunki pogodowe zgodnie z [9] p. 6.3.3.3.,
- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W 8,
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F 150.

Prefabrykaty powinny posiadać deklarację zgodności z obowiązującymi normami związanymi lub Aprobata Techniczną / Rekomendację IBDiM.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Przy wykonaniu ścieków skarpowych oprócz prefabrykatów stosuje się następujące materiały:

- żwir lub pospółka na wykonanie podsypki pod elementy wykonane na mokro,
- podsypka cementowo-piaskowa pod elementy prefabrykowane,

- mieszanka betonowa do wykonania łączników ściekowych i dolnego ujęcia wody odpowiadająca wymaganiom M-13.01.00.
- płyta betonowa 50x50x5 lub narzut kamienny o wymiarach kamienia 15÷20 cm w przypadku wylotu ścieku na teren,
- darń do umocnienia skarpy przy samym ścieku.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania podsypki i układania elementów prefabrykowanych musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt do wykonania elementów betonowych powinien być zgodny z M-13.00.00.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania ścieków powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót przy układaniu ścieku skarpowego powinno przebiegać:

- w istniejącej skarpie nasypu należy wykonać koryto o odpowiedniej głębokości i szerokości,
- wykonanie i zagęszczenie podsypki pod elementy wylotu ścieku wykonywanym na mokro,
- wykonanie wylotu ścieku będącego fragmentem rowu lub płytą betonową w przypadku odprowadzenia wody na teren,
- sukcesywne układanie warstwy podsypki cementowo-piaskowej i kolejnych elementów prefabrykowanych,
- wykonanie łączników ściekowych z betonu,
- zasypanie wszystkich szczelin,
- umocnienie skarpy przy samych ściekach za pomocą prefabrykatów lub darniny.

Wykonanie warstwy wyrównawczej wg. WWiORB M-13.02.02.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Odnosnie betonowania elementów i prefabrykatów obowiązuje kontrola jak w M-13.00.00.

Kontrolę odnośnie zagęszczenia podsypki należy prowadzić zgodnie z PN-68/B-06050.

Sprawdzenie wykonania ścieku

Tolerancje wymiarów elementów ścieku wg [9] p. 7.2.

Przy wykonywaniu ławy, badaniu podlegają:

- a) linia ścieku w planie, która może się różnić od projektowanego kierunku o ± 2 cm,
- b) niweleta górnej powierzchni ścieku, która może się różnić od niwelety projektowanej o ± 1 cm
- c) wymiary i równość ścieku, sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach ławy, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
 - wysokości (grubości) ścieku $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - szerokości górnej powierzchni ścieku $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,
 - równości górnej powierzchni ścieku 1 cm przeswitu pomiędzy powierzchnią ścieku a przyłożoną czterometrową łątą.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB DM-00.00.00. "Wymagania ogólne." Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inżynier dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za

niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą, WWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy:

- [1] PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne Wymagania ogólne.
- [2] Wg.p.13.01.00.
- [3] PN-EN 206-1:2003/A2:2006 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- [4] PN-EN 13369:2005 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
- [5] PN-EN 13139:2003/AC:2004 Kruszywa do zaprawy
- [6] PN-EN 197-1:2002/A3:2007 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- [7] BN-6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
- [8] BN-8931-12
- [9] PN-EN 1433:2005 Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego -- Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności
- [10] PN-B-06250:1988 Beton zwykły (Niniejszą normę należy stosować jedynie w odniesieniu do badań mrozoodporności, wodoszczelności i nasiąkliwości betonu. Pozostałe postanowienia wg[3])

Pozostałe

Aprobaty Techniczne IBDiM .

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych, KPED, Warszawa 1982.

Karty Techniczne/Technologiczne produktów zastosowanych do wykonania wyżej wymienionych robót.

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.20.01.13

**UMOCNIENIE SKARP I DNA CIEKU KOSZAMI I
MATERACAMI GABIONOWYMI**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp i dna cieków wodnych kosztami i materacami gabionowymi dla obiektów inżynierskich w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2. Określenia podstawowe

Kosze gabionowe (siatkowo – kamienne) - rodzaj ubezpieczenia skarp i dna cieków wodnych, wykonane z koszy z siatki stalowej wypełnionych kamieniem.

Określenia podane w niniejszej WWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt.10 niniejszej WWiORB oraz z definicjami podanymi w WWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni

podano w WWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Do wykonania robót potrzebne będą:

- kruszywo,
- kosze ze stalowego drutu ocynkowanego pokrytego powłoką PVC o oczkach mniejszych niż wielkość otoczek.

2.2. Materac gabionowy

Do wykonania robót potrzebne będą:

- kruszywo,
- kosze ze stalowego drutu ocynkowanego pokrytego powłoką PVC o oczkach mniejszych niż wielkość otoczek.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu koszy i materacy siatkowo - kamiennych, objętymi

niniejszą WWiORB, są:

- kamień do wypełnienia koszy,
- kosze z siatki o oczkach sześciokątnych ze stalowego drutu ocynkowanego $\varnothing 2,7$ mm w powłoce z PVC o oczkach 80x100 mm,
- drut stalowy ocynkowany $\varnothing 2,7$ mm do wiązania.

2.2.1. Kamień

Kamień łamany o wymiarach zbliżonych do 20x30cm gr.15-20 cm i ciężarze około 20 kg.

Wymiar kamieni musi być większy od wymiaru oczek kosza.

Zaleca się stosować kamień, o cechach fizycznych odpowiadających wymaganiom PN-B-01080. Cechy wytrzymałościowe i fizyczne kamienia powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wytrzymałościowe i fizyczne kamienia łamanego

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na ściskanie, MPa, co najmniej, w stanie: - powietrzno-suchym - nasycenia wodą - o badaniu mrozoodporności	61 51 46	PN-B-04110
2	Mrozoodporność. Liczba cykli zamrażania, po których występują uszkodzenia powierzchni, krawędzi lub naroży, co najmniej	21	PN-B-04102
3	Odporność na niszczące działanie atmosfery przemysłowej. Kamień nie powinien ulegać niszczeniu w środowisku agresywnym, w którym zawartość SO ₂ w 1m ³ wynosi	od 0,5 do 10	PN-B-01080
4	Ścieralność na tarczy Boehmego, mm, nie więcej niż, w stanie: - powietrzno-suchym - na Genia wodą	2,5 5	PN-B-04111
5	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż	5	PN-B-04101

Kamień należy składować w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem poszczególnych jego rodzajów.

2.2.2. Kosze gabionowe

Kosze wykonane z siatki o oczkach sześciokątnych z ocynkowanego drutu stalowego w powłoce z PVC $\varnothing 2,7$ mm o oczkach 80x100 mm wzmocnione przegrodami.

Kosze układane jeden obok drugiego należy powiązać między sobą wraz drutem stalowym ocynkowanym $\varnothing 2,7$ mm.

Elementy należy składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

2.3. Geowłóknina

Należy zastosować geowłókninę o następujących parametrach:

- masa powierzchniowa nie mniejsza niż 300 g/m²,
- wodoprzepuszczalność min. 6 mm/s.

Dla umocnienia typu II należy zastosować geowłókninę dwuwarstwową z warstwą ochronną i filtracyjną.

2.4. Humus

Humus powinien być bez kamieni i zanieczyszczeń.

2.5. 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.

2.6. Podsypka cementowo-piaskowa

Materiały do wykonania podsypki pod materacami:

- na podsypkę należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242+A1:2010 i cementu portlandzkiego klasy 32,5 N, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 197-1:2002,

2.7. Kruszywo

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242.

2.8. Palisada

Paliki do wykonania palisady należy wykonać zgodnie z BN-78/9224-04 i parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB DM 00.00.00 Wykonawca powinien wykazać że Inżynier ma możliwość korzystania z następującego sprzętu:

- koparka na podwoziu gąsienicowym,
- samochody samowładowcze,
- zagęszczarki płytowe,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Dobór sprzętu pod względem typów i ilości powinien być zgodny z opracowaniem przygotowanym przez Wykonawcę zaakceptowanym przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami.

Do transportu kruszyw mogą być użyte dowolne środki transportu zaakceptowane przez Inżyniera.

4.2. Transport kruszywa

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

4.3. Transport koszy

Kosze można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonane roboty.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykopy
- ułożenie podbudowy pod materace,
- ułożenie przewidzianych w dokumentacji materacy,
- wypełnienie materacy kruszywem,
- roboty wykończeniowe.

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2. Ułożenie podsypki cementowo piaskowej

Roboty należy rozpocząć od wykonania koryta pod umocnienie dna i skarp rzeki.. Wymiary koryta powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm.

Podsypkę żwirowo-cementowo przygotowuje się w betoniarkach, a następnie układa się na uprzednio przygotowanym podłożu.

5.3. Zasady wykonywania umocnień z koszy gabionowych

Kosze gabionowe i materace należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i WWiORB. W skład robót wchodzi następujący podstawowy zakres robót:

- ustawienie koszy siatkowych
- założenie pomocniczego deskowania
- ułożenie kamieni w koszach

Kosze winny być dostarczane na budowę jako elementy prefabrykowane. Po wypełnieniu kamieniem kosze należy zszyć oraz powiązać pomiędzy sobą. Układanie kamienia powinno odbywać się ręcznie.

5.4. Humusowanie z obsianiem

Powyżej zwierciadła wody należy wykonać humusowanie grubości 10 cm z obsianiem mieszanką traw.

Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

Obsianie trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych - w okresie wiosny lub jesieni.

Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni w ilości $18 \text{ g/m}^2 - 30 \text{ g/m}^2$ skarpy, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziarn trawy po ich wysianiu. W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie skarp.

5.5. Ułożenie dybli

Po przygotowaniu podłoża należy ułożyć geowłókninę (zgodnie z pkt. 5.2) oraz o grubości 10 cm. Zakres ułożenia umocnień z prefabrykowanych elementów betonowych powinien być zgodny z

Dokumentacją Projektową.

Przy układaniu prefabrykatów na skarpach należy zastosować oporniki z krawężnika. Krawężnik należy wkopać w dno do 2/3 jego wysokości.

5.6. Palisada

Palisadę należy wykonać w miejscu zgodnym z Dokumentacją Projektową. Palisadę należy wbijać ręcznie, na głębokość min. 0,5m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- materiałów,
- montażu i wbudowania.
- rzędnych i zakresu wykonanych umocnień zgodnie z dokumentacją projektową.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 13383-1 Kamień do robót hydrotechnicznych. Wymagania

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

PN-R-65023 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych

PN-EN 965 Geotekstyli i wyroby pokrewne – Wyznaczanie masy powierzchniowej

PN-EN 918:1999 Geotekstyli i wyroby pokrewne - Wyznaczanie wytrzymałości na dynamiczne przebicie (metoda spadającego stożka)

PN-C-89034 Tworzywa sztuczne – Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu

PN-EN ISO 12236 Geotekstyli i wyroby pokrewne – Badanie na przebicie statyczne (metoda CBR).

PN-ISO 10319:1996 Geotekstyli. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek

PN-ISO 10319:1996 Apl: 1998 Geotekstyli - Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek

PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-B-02480 - Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów

PN-B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe.

- PN-B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-B-04493 - Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej
- PN-B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- BN-7718931-12 - Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- BN-72/8932-01 - Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- BN-7618950-03 - Badania hydrologiczne. Obliczenie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.20.01.14.

Grunt stabilizowany cementem

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podłoża z gruntu stabilizowanego cementem dla obiektów inżynierskich w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2. Określenia podstawowe.

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

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

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

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

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

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

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, WWiORB oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701 [11], portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 [11] lub hutniczy wg PN-B-19701 [11].

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

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

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement hutniczy	16
	- cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stąłość objętości, mm, nie więcej niż	10

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

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

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.

2.3. Grunty

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

Do wykonania podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tabelicy 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012 [17]

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

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

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

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

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

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

2.4. Kruszywa

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszankę tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tabelicy 3.

Kruszywo można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4.

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15 [4]
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-B-06714-26 [5]
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12 [3]
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , %, poniżej:	1	PN-B-06714-28 [6]

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w przyzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

2.5. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [13]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

2.6. Dodatki ulepszające

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

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

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

2.7. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17], powinna spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Podbudowa zasadnicza dla KR1 lub podbudowa pomocnicza dla KR2 do KR6	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7
2	Górna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowego o grubości co najmniej 10 cm dla KR5 i KR6 lub górna	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6

	część warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów wątpliwych oraz wysadzinowych			
3	Dolna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych	-	od 0,5 do 1,5	0,6

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania ulepszonego podłoża stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:

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

ZAGĘSZCZANIA W MIEJSCACH TRUDNODOSTĘPNYCH.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano WWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

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

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w WWiORB D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i WWiORB D.02.00.00 „Roboty ziemne”.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania ulepszonego podłoża powinny być wcześniej przygotowane.

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

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

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu z cementem ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie

krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu z cementem, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.7 tablica 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej lub w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa		
		Podbudowa zasadnicza	Podbudowa pomocnicza	Ulepszone podłoże
1	KR 2 do KR 6	-	6	8
2	KR 1	8	10	10

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

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

5.5. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

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

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

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

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

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

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

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

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

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

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

Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.8.

5.6. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

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

5.7. Grubość warstwy

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

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

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

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

Warstwy podbudowy zasadniczej powinny być wykonywane według technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

5.8. Zagęszczanie

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

Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszonego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej

położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

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

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

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

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

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

5.9. Spoiny robocze

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

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

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

5.10. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona przez utrzymanie w stanie wilgotnym warstwy poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

5.11. Utrzymanie podbudowy i ulepszonych podłoża

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotowe ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania ulepszonych podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw ulepszonych podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia ulepszonych podłoża.

Warstwa stabilizowana cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania ulepszanego podłoża stabilizowanych cementem podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość badań i pomiarów

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

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu cementem,

3) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu cementem.

6.3.2. Uziarnienie gruntu

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa.

Uziarnienie gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w WWiORB dotyczącymi ulepszanego podłoża.

6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu z cementem

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

6.3.4. Rozdrobnienie gruntu

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

6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

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

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

6.3.6. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia 1,03 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12.

6.3.7. Grubość warstwy ulepszonego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż -2, +0 cm.

6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm.

Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą dotyczącą stabilizacji cementem. Trzy próbki należy badać po 7 oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w WWiORB dotyczącymi ulepszonego podłoża.

6.3.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w WWiORB dotyczącymi ulepszonego podłoża.

6.3.10. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w WWiORB dotyczącymi ulepszonego podłoża.

6.3.11. Badanie wody

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

6.3.12. Badanie właściwości gruntu

Właściwości gruntu należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w WWiORB dotyczącymi ulepszonego podłoża.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy i ulepszonego podłoża

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tabela 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m 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 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	
7	Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

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

6.4.2. Szerokość ulepszanego podłoża

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

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.4.3. Równość ulepszanego podłoża

Nierówności podłużne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża.

6.4.4. Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża

Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją +/-0,5 %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe ulepszanego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanego ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 0 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi ulepszanego podłoża

Oś ulepszanego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż +/- 5 cm.

6.4.7. Grubość ulepszanego podłoża

Grubość ulepszanego podłoża i podbudowy pomocniczej nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszanego podłoża

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszanego podłoża

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

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

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszanego podłoża

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

6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość ulepszanego podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w WWiORB dla ulepszanego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole i opis gruntów.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek.
- PN-66/B-06714 Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne, budowlane. Badania techniczne.
- PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
- PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
- PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
- PN-B-19701 Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
- PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.
- PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- BN-68/8933-08 Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem.
- BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.

10.2. Inne dokumenty

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

**WARUNKI WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.20.02.10.

**Rozbiórka elementów wiaduków i mostów z odwiezieniem
odpadów**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące rozbiórki elementów wiaduktów i mostów z odwiezieniem w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 521 na odcinku Kwidzyń-Prabuty.

1.2. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne z przedmiotowymi normami i WWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w WWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały wszystkich asortymentów rozbiieranych obiektów – stają się własnością Wykonawcy.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót wykonanych przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowania i niedopuszczone do robót

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Wybór środka transportu zależy od warunków lokalnych i rodzaju przewożonych materiałów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i technologii robót rozbiórkowych uwzględniający wszystkie warunki i terminy w jakich będą wykonywane roboty rozbiórkowe. W projekcie organizacji robót rozbiórkowych należy przewidzieć częściowe wyburzanie niektórych elementów wraz z zabezpieczeniem pozostałych części w celu etapowania robót (np. zachowanie ruchu na istniejącym obiekcie). Przy częściowej rozbiórce m.in. przyczółków nie obcinać zbrojenia pionowego.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych ustrojów niosących należy stosować rusztowania zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne i ciekły wodne położone pod rozbiieranym obiektem i podesty robocze.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych w pobliżu innych obiektów należy przestrzegać następujących zasad:

- prace rozbiórkowe powinny być prowadzone sposobem wyburzenia lekkimi młotami pneumatycznymi lub elektrycznymi, cięcie piłami diamentowymi względnie, gdy zezwalają na to warunki lokalne, sposobem hydrodynamicznym, bez stosowania robót strzałowych,

- płytę pomostu należy rozkuć wzdłuż dźwigarów
- dźwigary z fragmentami płyty pomostu należy zdemontować przy pomocy dźwigów, a następnie pociąć na elementy których gabaryty pozwalają na transport.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności: zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze), zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami, zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice).

Ustawa o odpadach z dnia 20 czerwca 2001 roku (Dz. U. Nr 62, poz.628)

Ustawa o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw z dnia 19 grudnia 2002 roku (Dz. U. z 2003 r. Nr 7, poz. 78)

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości wykonania

Sprawdzeniu podlegają:

- rusztowania i podesty robocze,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- prawidłowość odsłonięcia, oczyszczenia i prostowania prętów zbrojeniowych wystających z elementów nie rozbieranych (kontrola wizualna).
- zgodność zakresu robót z Dokumentacją Projektową.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robot rozbiórkowych

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Ocena wyników badań.

Roboty objęte niniejszymi WWiORB podlegają dwóm etapom odbioru robót dokonany przez Inżyniera:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi ostatecznemu.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru. Badania wg pkt. 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny ilości robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- uzasadnienia dokonywania zmian,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Zakres

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie zastosowanych czynników produkcji i wykonania poszczególnych elementów podanych w poszczególnych punktach niniejszego rozdziału.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami przedmiotowych norm i SST . Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór ostateczny

Wg WWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] Rozporządzenie Ministra Komunikacji oraz Administracji Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10.02.1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz.U. 77.7.30).
- [2] Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. 72.13.93)
- [3] Ustawa o odpadach z dnia 20 czerwca 2001 roku (Dz. U. Nr 62, poz.628)
- [4] Ustawa o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw z dnia 19 grudnia 2002 roku (Dz.U. z 2003 r. Nr 7, poz. 78)

